Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, u. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Siebenter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1903—1904

Digitized by Google

A.194746

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Rieder, H., Zur Diagnose der chronischen Lungentuberkulose durch das radiologische Verfahren (Tafel I—IV) 1
de la Camp, Zur Differentialdiagnose von Pneumothorax und grossen Cavernen (Tafel V, Fig. 1 u. 2) 21
Wittek, Zur Technik der Röntgenphotographie (Lendenwirbel, Blasensteine (Tafel V, Fig. 3 u. 4) 26
Eppinger, Zur Radiographie der Nierensteine (Tafel V, Fig. 5 u. 6) 28
Bermbach, Ein neuer Apparat zur Lokalisation von Fremdkörpern 33
Schmidt, H. E., Ein Kryptoskiaskop mit Hand- und Gesichtsschutz 38
Simmonds, M., Über Spondylitis deformans und ankylosierende Spondylitis (Tafel VI u. VII) . . 51
Fraenkel, Eug., Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung (Tafel VIII u. IX) . . . 62
Walter, B., Elektrische Durchbohrungsversuche 90
Wagner, H, Ein Beitrag zur Kenntnis der Brachydaktylie (Tafel X, Fig. 2) 94
Bade, P., Betrug durch röntgenographische Untersuchung festgestellt (Tafel X, Fig. 1) 98
Eijkman, P. H., Der Processus Styloideus (Tafel X, Fig. 3) 100
Eijkman, P. H., Ein Fall von Kniegelenksankylose (Tafel X, Fig. 4 u. 5) 101
Holzknecht, G., Eine den besonderen Zwecken der therapeutischen Bestrahlung angepasste Röntgenröhre 101
Hahn, R., Ein kasuistischer Beitrag zur Behandlung bösartiger Neubildungen mit Röntgenstrahlen 102
Walter, B., Über die Färbungen stark gebrauchter Röntgenröhren 115
Köhler, A., Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren (Tafel XI) 120
Köhler, A., Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhaesiva 123
Brohl, Eine Graviditas tubaria und ein Os penis im Röntgenbilde (Tafel XII, Fig. 3 u. 4) . . . 125
Sjögren, T., Ein Fall von extrauteriner Gravidität, diagnostiziert durch Röntgenographie 128
Eijkman, P. H., Die Bewegung der Halsorgane (Tafel XIII) 130
Schiff, E., Ein mit der Dermolampe behandelter und geheilter Fall von Lupus vulgaris 131
Bade, P., Ein Gestell zum Aufbewahren der Röhren 133
Lossen, K., Eine neue Brille zur Stereoskopie grosser Bilder 134
Exner, E., Eine neue Hängeblende mit Röntgenröhre 135
Albers-Schönberg, Technische Neuerungen (Tafel XII, Fig. 2) 137
Moritz, F., Über Tiefenbestimmungen mittels des Orthodiagraphen und deren Verwendung, um etwaige Verkürzungen bei der Orthodiagraphie des Herzens zu ermitteln 169
Perthes, G., Radiographischer Nachweis und operative Entfernung einer Messerklinge nach siebenundzwanzigjährigem Verweilen im Wirbelkanal, nebst Mitteilung einer radiographischen Methode zur Beurteilung der relativen Lage eines Fremdkörpers (Tafel XVIII, Fig. 1 u. 2) 177
Ranzi, E., Ein Fall von doppelseitiger (congenitaler) Schulterluxation nach rückwärts (Tafel XVIII, Fig. 3 u. 4) 183
Beck, C., Über das Korrekturverfahren bei schlecht verheilten Knochenbrüchen (Tafel XIX) . . . 186
Matthias, Fr., Über ein einfaches Mittel zur direkten Betrachtung stereoskopischer Röntgenaufnahmen 189
Leonard, Ch. L., The Technic of the Rontgen ray. (Calculus diagnosis) 192
Eijkman, L. P. H., Radiographie des Kehlkopfes (Tafel A, B, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, Fig. 5 u. 6, XXIV u. XXV) 196 310
Fraenkel, Eug, Untersuchungen über die Moeller-Barlowsche Krankheit (Tafel XXIII, XXVI, XXVII u. XXVIII) 231. 291
Stuertz, Zur Diagnose der Pleuraadhäsionen an Pericard und Zwerchfell (Tafel XX u. XXI, Fig. 1) 265
Hochheim, K., Ein Fall von Brachydaktylie an allen Extremitäten (Tafel XXII, Fig. 1—3) . . . 273
Sträter, Gehirnabscess im Röntgenbild (Tafel XXI, Fig. 2) 276
Eijkman, P. H., Die Bewegung der Halsorgane beim Anstrengen (Tafel XXI, Fig. 3 u. 3a) . . . 280
Stein, A., Zur Technik der Röntgenphotographie der Harnsteine (Tafel XXII, Fig. 4) 282

Digitized by Google

Seite

Sträter, Apparat zur Feststellung des Kopfes und der Gliedmassen 318
Seldin, M., Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere 322
Rosenthal, F., Grosse und kleine Röntgenapparate 339
Kienböck, R., Der gegenwärtige Stand der Radiotherapie 343

Aus der Fabrikation 283
Correspondenzen 105. 150. 206. 347
Bücherbesprechungen 106. 153. 209. 285. 347
Vereine und Kongresse 40. 111. 155. 210. 286. 347
Journallitteratur 46. 112. 159. 220. 287. 349

Tafel A, B, I—XXVIII.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Albers-Schönberg 1. 27. 30. 31. 100. 105. 109. 111. 118. 136. *137. 152. 158. 161. 162. 182. 190. 209. 211. 219. 222. 223. 277. 283. 319. 321. 323. 326. 327. 330. — van Allen 49. — Allgem. Elektr.-Ges. 211. — Angerer 34. — Anschütz 63. 67. 75. 76. 83. 85. — Apolant 289. — Appel 273. 276. — Arning 45. — Arcarisi 229. — Aschkinass 155. — Autong 168.

Bach 112. — Bade 1. 26. *98. *133. *150. 208. — Baginsky 292. 293. 301. — Ball 114. — Balthasar 168. Bang 132. — Bardeleben 88. — Bardenheuer 183. 185. 211. — Barlow 292. 297. 298. 299. 300. 301. 303. 308. 309. — Barthelèmy 324. — Bashford 50. — Battan 228. — Bauer 3. — Bäumler 83. — Bazzi-Bianchi 212. — Bechterew 51. 62. 63. 64. 67. 70. 73. 75. 76. 77. 89. — Beck *186. 325. 353. — Béclère 1. 121. 209. 210. 219. — Beneke 51. 88. 89. — Béquèrel 334. — Berdach 224. — Berde 167. — v. Bergmann 105. 155. 286. — Begonié 209. — Berguet 35. — Bermbach *33. — Bertin-Sans 209. — Bevau 219. 220. 229. — Blad 212. — Blancke 222. — Bloch 334 — Boggs 347. — Bohm 334. — Boinon 1. — Bordier 209. — Bosse 352. — Bouchacourt 209. — Bouchard 168. 209. 345. — Bowen 112. — v. Bramann 183. 185. — Breyer 135. — Broca 209. — Brohl *125. 165. 208. — Brook 50. 114. — Bronson 112. — Brown 353. — v. Bruns 164. 183. — Brunel 35. — Buch 212. — Buka 34. — Burns 160.

de la **C**amp *21. 159. 164. 211. 214. 287. — Cannon 167. — Caspary 155. 335. — Cassel 304. 305. — Chanoy 226. — Chiari 157. — Chrysospathes 162. — Clark 324. — Cleaves 166. — Clumsky 35. — Cluzet 209. — Codman 114. — Coley 48. 50. 219. 354. — Colin 1. — Comas 219. — Contremoulins 35. — Coomes 167. — Costa 50. 219. — Cowl 105. 106. 114. 142. — Courtin 165. — v. Criegern 122. 212. — Curie 117. 334. — Curschmann 213. — Czrellitzer 155. 335.

Damianos 46. — Darrier 324. — Daulos 334. — Davidson 35. — Delbet 168. — Delorme 183. 185. — Dennis 35. — Despeignes 324. — Dessauer 109. 110. 152. 153. 161. 208. 220. 223. 288. — Dieterich 165. — Dore 114. — Domeny 352. — Donath 108. — Dorn 147. — Doumer 41. — Dreyer 221. — Dühring 112. — Duplay 183. — Duval 183.

Eberlein 105. — van Eek 212. — Ehrmann 44. 45. 217. 218. — Eijkman *100. *101. *130. 160. 324. — Eijkman, L. P. H. *196. *310. — Eijkman, P. H. 197. *280. 310. — Einhorn 350. — v. Eiselsberg 183. — Elektrotechn. Laborat. Aschaffenburg 211. — Elsta 289. — Engelhardt 165. — Engman 112. — Eppinger *28. 282. — Erasmus 211. — Eve 183. 185. — Exner 34. 35. *135. 218. 224. 347. 352.

Faber 209. — Fagge 60. — Faulhaber 161. — Feddersen 120. — Finckh 183. 185. — Finsen 42. 46. 131. 132. 350. — Flechsig 178. — Ford 219. — Foveau de Courmelles 132. — Fox 49. — Fraenkel, Eug. *62. *231. *291. — Frank 126. — v. Franke-Hochwarts 184. — Freiberg 228. — Freund 158. 216. 218. 225. 322. 323. 324. 325. 343. 344. 347. — Frieben 154. 327. — Friedberger 335. — Friedrich 211. — Fryett 228. — Fuchs 157. — Fuhr 183. 185. — Fujimara 127. — Fürst 301. 303.

Gagnière 209. — Gaillard 183. — Gabazzi 34. — Gamlen 166. — Ganney 166. — Gascard 35. — Gegenbaur 100. — Genoud 132. — Gerhardt 24. — Gersuny 215. 217. — Gibson 347. — Giesel 163. — Gieson 67. — Glaser 60. 64. — Glück 44. 45. — Gocht 119. 152. 319. 322. 325. 343. — Goldammer 47. — Görl 220. — Greeff 289. — Green 50. 114. 166. 227. — Grön 113. — Grossmann 216. 226. —

Digitized by Google

Grote 212. — Grunmach 152. 212. 288. 325. — Grünfeld 216. — Guerin 183. — Guilleminot 35. 209. — Günther 153. — Gussenbauer 184. — Guttmann 156.

v. Hacker 26. — Haga 127. — Haglund 153. — Hahn, R. *102. 163. 323. — Haim 113. — Halberstädter 221. — Halkin 334. — Hall-Edwards 47. 48. 50. 113. 166. 167. — Hamilton 49. — Hammond 183. 185. — Hardway 112. — Harrison 35. 49. — Hartogh 306. — Hartzell 112 — Heeve 49. — Hedley 34. — Heine 350. — Heinecke 161. 287. 327. 328. 329. — Helbing 112. — Heiligenthal 64. 76. — Helmbold 287. — Helmholtz 190. 192. — Henle 202. — Herxheimer 122. — Heubner 231. 245. 291. 292. 293. 294. 295. 298. 300. 301. 303. 309. — Hildebrand 1. — Hirsch 112. 211. — Hirschmann, W. A. 161. 211. — Hirschsprung 291. 292. 293. 294. 301. 302. — Hochheim *273. — Hödelmoser 44. 45. — Hoffa 185. 211. — Hoffmann, Aug. 34. 76. 212. 335. — Hoffmann, J. 212. — v. Hoffmann 212. 213. — Hofman (Graz) 211. — Hofmeister 172. — Holländer 211. — Holzknecht 1. 25 44. 45. *101. 116. 119. 122. 135. 148. 150. 157. 158. 162. 163. 165. 210 214. 216. 217. 218. 269. 277. 323. 334. 335. 343. 344. 352. — Honsell 165. — Hopkins 219. — Hoppe-Seyler 163. 164. — Hornung 47. 212. — Hugel 221.

Imbert 209. — Immelmann 1. 41. 105. 211. 287. — Israel 287.

Jacob 354. — Jacobsen 46. — Jacobson 161. — Jacobsthal 264. — Jamieson 345. — Jellinek 41. — Jensen 42. — Jesimen 288. — Jesionek 161. 221. — Joachimsthal 211. 214. 275. 276. — Jodlbauer 161. — Johnson 167. 325. — Jutassy 326.

Kaiser 216. — Kassabian 347. — Katzenstein 212. — Kauenbusch 214. — Haufmann 127. 165. — Kelsch 1. — Kienböck 38. 45. 46. 135. 165. 207. 215. 217. 225. 325. 329. *343. 351. — Kissling 83. — Kjeldsen 132. — Klaussner 275. — Klien 178. — Koberer 44. — Kohl, Max 39. 211. — Köhler, A. *120. *123. 160. — Koller 216. — König 127. — König (Altona) 211. — Knox 183. — Kraft 150. 151. 152. 153. 161. — Kraus 213. 348. — Krause & Co. 211. — Kretschmar 211. — Krogius 113. — Kronecker 156. — Krönig 211. — Krönlein 183. 185. 186. — Krösing 215. — Krüss 134. — Kümmel 97. 274. 275. — Kümmell 67. 78. 111. 151. 153. 155. 322. — Küster 183.

Lagorski 183. 186. — Lagrange 280. — Lambertz 34. — Landgraf 156. — Landois 312. — Lassar 40. 154. 155. 211. 286. — Lauenstein, C. 58. — Leboucq 274. — Leduc 209. — Le Fort 153. — Lehndorff 304. 305. 306. 309. — Lemoine 41. — Lenhartz 310. — Le Noir 209. — Leonard *192. 219. — Léri 60. — Lesser 155. — Lessing 112. — Lester 230. — Levy-Dorn 1. 34. 46. 121. 156. 162. 269. — Dr. Max Levy 211. — Lexer 156. 209 210. 211. — Leyden 89. — Lion 323. — Lodge 228. — Loison 168. — London 289. 335. — Lorenz 28. 114. — Lossen *134. 192. 290. — Lortet 132. — Ludloff 40. — Lyle 227.

Magnus-Levy 63. 67. 70. 75. 76. 85. — Mannoury 209. — Marchand 180. — Marie 51. 60. 62. 63. 64. 71. 73. 75. 76. 77. 89. 209. — Marshall 127. — Marwedel 276. — Massey 167. — Matthias *189. — Matzenauer 157. — Meek 49. — Mellin 113. — Mennig 183. 186. — Menzer 284. — Mergier 35. — Merk 218. 219. — Merkel 127. — Mertens 288. — Metzner 211. — Meyer 350. — Meyer, Eduard 293. — Milchelson 222. — Miethe 155. — Mignon 209. — Milian 60. 63. — Möller 301. — Momburg 165. — Monod 168. — Montgomery 112. — Morgan 166. — Moritz 109. *169. 212. 213. 266. 268. 272. — Morris 114. — Morton 48. 49. 50. 167. — Moser 350. — Mosetig 357. — Müller 3. — Müller, C. H. F. 102. 117. 118. 211. 344.

Nägeli 235. 264. 297. 301. — Nauwerck 294. 297. 299. 300. 301. 302. 303. 305. 307. 232. 235. 242. 246. 248. 264. — Neesen 347. — Neisser 44. 45. 221. 334. — Neumann 157. — Neustadt 123. — Newcomet 48. — Nobel 156. — Nonne 73. — Nott 227.

Oberst 78. — Östreich 211. — Oppenheim 225. — Oppenheimer 277. — Opitz 214 — Otto *283. — Oudin 209. 324. 343. — d'Outrepont 183.

Pal 212. — Pancoast 48. — Park 114. — Pasche 154. — Pässler 214. — Payr 31. — Pearson 166. — Perthes 40. 102. *177. 211. 214. 289. 349. 353. — Peygniez 180. — Pfahler 228. 325. — Pfaundler 33. — Pfeiffer 335. 336. — Pfitzner 275. — Pick 45. — Piffard 50. — Pirogoff 153. — Polyphos 211. — Poncet 168. — Pribram 63. 84. 89. — Price 354. — Prio 219. — Pusey 111. 167. 343.

Ranzi *183. — Redus 183. — Reichmann 212. — Reiniger, Gebbert & Schall 27. 40. 136. 211. — Remy 35. — Reuter 60. 64. 82. — Reye 66. — Reymond 226. — Ribaut 209. — Richter 183. 186. — Rieder, H. *1. 42. 105. 111. 122. 148. 275. 323. — Riehl 41. 157. 217. 224. 226. 348. — Roberts 183. 185. 186. — Robinson 49. 158. — Rokitansky 52. 88. — Rollins 49. — Röntgen 105. — Rosenbach 21. 24. — Rosenfeld 26. — Rosenthal 34. 111. *339. — Roth 220. — Roughton 274. 275. — Ruault 209. — Ruhmer 154. — Rumpel 88. 310. — Runeberg 212. — Ruping 183. — Rusch 349. — Rutherford 289.

Saake 289. — Sagnac 209. — Salin 128. — Samter 211. — Sanitas Elektr.-Ges. 132. 211. — Schafer 287. — Schär 285. — Scheier 209. — Schein 46. — Schjerning 34. — Schiff *131. 153. 217. 322. 323. 347.

Digitized by Google

— Schiele 221. — Schlager 223. — Schlesinger 60. 76. 79. 185. 186. 286. — Schlösser, J. G. 192. — Schmalfuss 99. — Schmidt 224. 288. — Schmidt, G. 222. 285. — Schmidt, H. E. *38. — Schmorl 235. 264. 298. 300. 301. 305. 307. 308. — Schödel 232. 235. 242. 246. 264. 294. 297. 299. 300. 301. 303. 305. 307. 308. — Scholtz 38. 163. 323. 324. 325. 326. 334. 335. 336. 350. — Schott 213. — Schreiber 348. — v. Schrötter 213. — Schulz 225. — Schuler 165. — Schüller, A. 158. 218. — Schürmayer 35. 154. — Schütz 310. — Schwarz 163. 164. 326. 335. — Scudder 183. 185. 186. — Sechehaye 35. — R. Seifert & Co. 119. — Seldin *322. — Senator 295. 296. — Sequeira 325. — Shepherd 112. — Sick 71. 154. 306. 310. — Siemens & Halske 108. 137. 138. 211. — Sjögren 113. *128. — Simmonds *51. 127. — Simon 109. — Sinapius 325. — Sivèn 55. 60. 64. 77. 82. 85. — Stechow 106. 319. — Stein 223. *282. — Steinwand 353. — Stelwagen 111. — Stembs 325. — Sternberg 94. 96. 97. 98. 273. 275. — Steyrer 33. — Stolze 34. — Stover 347. — Sträter 211. *276. *318. — Strätter 38. — Strauss 269. — Strebel 42. 43. 221. 222. 289. — Stricker 156. — Strümpell 51. 62. 63. 64. 71. 73. 75. 76. 82. 89. — Stuertz 156. *265. — Skinner 48. — Smith (Berlin) 114. 183. 212. 213. 214. — Snow 49. — Sokolow 325. — Spiegler 44. 348. — Sword 166.

Tappeiner 161. 221. 288. — Targowla 185. 186. — Thierfelder 164. — Thomé 127. — Tobias 155. — Tobold 47. — Török 46. — Tonsey 227. — Trendelenburg 78. 179. — Treplin 40. — Tridon 168. — Tuffier 226. — Turban 213.

Uhtboff 147. — Ullmann 41. 157. 222. — Unna 105.

Varenhorst 47. — van der Veer 220. — Villard 116. 209. — Vogel 222. — Vogt 183. 186. — Vollbrecht 47. 351. — Voller 30. 215. — Voltohm-Ges. 109. — Voltz 351.

Wagner *94. 180. 210. 351. — v. Waltenhofen 91. — Walter 30. *90. 109. 110. *115. 134. 135. 148. *150. 152. 153. 161. 190. 192. — Weber 289. — Weidenfeld 45. — Weigert 85. — Wehnelt 221. — Weil 157. — Weinberger 111. 122. — Weintraud 120. 123. — Weiss (Paris) 209. — Wendt, H. 134. — Wenzel 85. 86. 89. — Wertheim-Salomonson 207. — White 172. 183. 186. — Wienfield 49. — Wiesner 223. 288. — Wild 228. — Wildt 34. — Willard 48. — Willbrand 147. — Williams 1. 112. 354. — Wills 49. — Winkler 157. — Wittek *26. 31. 126. 282. — Wolff 46. 156.

Zadeck 269. — Ziegler 82. 85. 297. — Ziemssen 122.

Sachregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

Therapie und pathologische Anatomie.

Acne vulgaris, Therapie 46. — Acne rosacea 346. — Alopecia areata 157. 345. — Alveolarpyorrhoe 354. — Angiome, Therapie 286. — Atrophie der Haut 348. — Blaufärbung der Haut nach Bestrahlung 348. — Cancroid 154. 156. — Canities 157. — Canities circumscripta 345. — Carbunceltherapie 50. — Carcinom 285. 346. — Carcinombehandlung mit Radium 45. 352. — Carcinom der Wange 347. — Carcinomtherapie 40. 41. 48. 49. 50. 114. 164. 211. 213. 218. 224. 226. 227. 228. 229. 230. — Comedones 346. — Condyloma 346. — Dermatitis 113. — Dermolampe 131. — Epithelioma 346. — Epitheliombehandlung mit Radium 45. — Epitheliom der Orbita, Therapie 47. — Favustherapie 44. — Fibrosarcom 47. — Finsentherapie 287. — Folliculitis 345. — Franklinisation 157. — Frühreaktion 288. — Fussgeschwulst, Therapie 165. — Gelenkkontrakturenbehandlung 350. — Gichtbehandlung 350. — Gonorrhoetherapie 165. — Gumma 346. — Haut, gesunde, Bestrahlung derselben mit Radium 349. — Hautkrankheiten 160. — Hautveränderungen nach R.-Bestrahlung 225. — Hypertrichosis 345. 346. — Kathodenstrahlen, Therapeutische Anwendung 289. — Knochensarcom 112. — Knochentuberkulose, Therapie 216. — Lepra 45. — Lepraknoten 346. — Leukaemie, Therapie 288. — Lichen ruber 346. — Lichtbehandlung 354. — Licht, konzentriertes 350. — Lichttherapie 42. 43. — Lichttherapie Dreyer 221. — Lupus 156. 167. 288. 346. — Lupustherapie 49. 114. 213. 216. 221. 228. 354. — Lupus vulgaris 131. — Mäusecarcinom, Radiumtherapie 289. — Mycosis favosa 345. — Mycosis fungoides 346. 347. — Mycosis tonsurans 345. — Peritonitis tuberculosa, Therapie 288. — Prurigo 346. — Pruritus 346. — Pseudoleukaemiebehandlung 353. — Psoriasis 346. — Psoriasis vulgaris 157. — Radiumbehandlung 350. — Radium, Hautwirkung 349. — Radiumtherapie 45. 163. 218. 222. 224. 286. 350. — Röntgendermatitis der Ärzte 105. — Röntgentherapie 153. — Röntgentherapie Holzknecht 210. — Röntgenverbrennung 217. — Röntgenverbrennung, gesetzlicher Standpunkt 353. — Röntgenulcera 288. — Röntgenulcus, malignes 166. — Sarcom 163. 346. — Sarcom d.

Digitized by Google

Haut, multipel. haemorrhag. 348. — Sarcomtherapie 162. 215. 216. 218. 288. 354. — Sarcomtherapie mit Radium 352. — Schädeluntersuchungen 218. — Schädigungen durch R.-Strahlen 217. — Scrophuloderma 346. — Streptococcenserumtherapie 287. — Sycosis 345. — Syphilistherapie 166. — Tappeinersche Lichtbehandlung 288. — Teleangiektasien 348. — Teleangiektasien, Therapie 286. — Therapie 40. 41. 50. 111. 113. 211. 213. 215. 216. 218. 219. 220. 222. 224. 226. 227. 228. 229. 230. 286. — Therapie, Carcinom 211. 213. 218. 219. 224. 226. 227. 228. 229. 230. 285. — Therapie, Cancroid 154. — Therapie, Fluorescenz 161. — Therapie, gegenwärtiger Stand 343. — Therapie maligner Tumoren 102. — Therapie mit Sekundärstrahlen 226. — Therapie, Technik 157. — Trachom 340. — Trichorrhexis nodosa 345. — Tuberkulosetherapie 48. 167. — Tuberculosis verrucosa cutis, Therapie 41. — Tumorentherapie 166. 167. 168. — Ulcus rodens 51. 163. 166. — Ultraviolettstrahlen 114. — Vereisungstherapie 45. — Verruca 346.

Theoretische Arbeiten. Physiologische Wirkungen. Tierversuche.

Blindheit und Radium 289. — Centralnervensystem, Wirkung auf dasselbe 335. — Durchbohrungsversuche, elektrische 90. — Farbenblindheit 147. — Gesamtorganismus, Wirkung auf denselben 322. — Hoden, Wirkung auf dieselben 335. — Kathodenstrahlen 285. 347. — Körperstrahlungen, aktive 347. — Milzveränderungen 161. 287. — Organe, innere, Wirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen auf dieselben 287. 322. — Radium 154. — Radium, physiolog. Wirkung 163. — Radium, Tierversuche 155. — Radioaktivität 215. 289. — Röntgenstrahlen 347. — R.-Strahlen, Wesen derselben 228. — Sekundärstrahlen 150. — Tierversuche mit R.-Strahlen. Milz 161. — Zellteilung, Einfl. d. R.-Strahlen auf dieselbe 289. — Zellteilung u. Röntgenstrahlen 213.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Instrumentarium und Fabrikation.

Ampèremeternadel, Schwankungen 206. — Blasensteine, Aufnahmetechnik 26. — Bleikistenblende 148. — Blende Faulhaber 161. — Elektroden, neue 227. — Feststellung von Kopf und Gliedmassen (nach Sträter) 318. — Fremdkörper, Lokalisation 33. 177. — Funkeninduktoren 155. — Hängeblende 135. — Härtemesser, Wehnelt 221. — Herzgrössenbestimmung 211. — Induktoren, grosse oder kleine 339. — Kastenblende 138 — Kompressionsblende 223. — Kompressionsblendenverfahren 137. — Kriegsapparate, Sanitas 283. — Kryptodiaskop 38. — Lendenwirbelsäule, Aufnahmetechnik 26. — Lokalisation 177. — Nierensteinnachweis 192. — Nierensteine, Technik 28. — Operationstisch, radiologischer 216. — Operationen in Röntgenbeleuchtung 349. 216. — Organumgrenzungen 214. — Orthodiagraphie 47. 169. 212. — Orthodiagraphie des Herzens 169. — Projektilextraktionen aus dem Gehirn 352. — Radiumbehälter für Therapie 350. — Röhrenaufbewahrung 133. — Röhrenbrett 142. — Röhrenfärbung 115. — Röhre mit einstellbarem Brennpunkt 210. — Röhre mit variabelem Härtegrad, Wehnelt 221. — Röhre, Oberflächenelektrizität 221. — Röntgenapparat für Kriegszwecke 223. — Röntgeninstrumentarium für den Praktiker 150. 161. — Röntgenröhre für Therapie 101. — Röntgentechnik 154. — Schutzvorrichtungen 144. 162. — Steinnachweis 47. — Stereoskopiebrille 134. — Stereoskopie, direkte 189. — Stromquellen 220. — Unterbrecher 220. — Unterbrecher, Hirschmann 160. — Technik, Therapie 343. 344. — Tiefenbestimmung, orthodiagraphische 169.

Diagnostik und Casuistik.

Akromegalie 47. — Aneurysma 155. — Angina pectoris hysterica 351. — Barlowsche Krankheit 231. 291. — Betrug eines Unfallverletzten 98. — Blasendivertikel 216. — Blasensteine 282. — Blutversorgung der Knochen 156. — Brachydaktylie 94. — Brachydaktylie aller Extremitäten 273. — Calcaneusstruktur 152. — Casuistik 168. — Corpora mobilia im Knie 211. — Cysten in Röhrenknochen 112. — Defekt, angeborener, d. patella 214. — Ellenbogenaufnahmen 141. — Ersatz, plastischer, der Tibiadiaphyse 211. — Exostose der Tibia 47. — Extrauteringravidität 113. — Fabrikation 283. — Fingerbrüche 351. — Frakturbecken 352. — Frakturen p. p. 48. — Frakturen, Humeruskopf und Ellenbogen 210. — Fremdkörper 46. 216. — Fremdkörper in der Harnblase 112. — Fremdkörper, Nase 47. — Fussgelenksluxation 165. — Gallensteine 40. — Geburtshilfliche Untersuchungen 165. — Gehirnabscess 276. — Gelenkmäuse, Knie 114. — Gelenktuberkulose, Diagnostik 40. — Graviditas ertrauterina 128. — Graviditas tubaria 125. 208. — Halsorgane, Bewegungen derselben 130. 280. — Halswirbelsäule, Tumor 348. — Herzdilatation 159. — Herzerkrankungen 156. — Herzgrenzenbestimmung 288. — Herzleiden kongenital 164. — Herzuntersuchungen 168. 229. — Hinken, intermittirendes 157. — Hirntumoren 48. — Hüftgelenk, Erkrankungen 41. — Hüftluxation 222. — Hypophysistumoren 159. — Jodoform, Knochenplombe 46. — Kalkgehalt der Knochen, abnorme Zunahme 158. — Kavernen,

Digitized by Google

Diagnose 21. — Kehlkopfuntersuchungen 196. — Kehlkopf, Radiographie 310. — Kieferhöhle 157. — Klumpfuss 222. — Klumphand 222. — Kniegelenksankylose 101. — Kniegelenksresektion 112. — Kniescheibe, Defekt 350. — Knieverletzungen 222. — Knochenarterien 210. 211. — Knochencyste 221. — Knochenplombe 351. — Knochenveränderung nach akt. Rheumatismus 113. — Knochenveränderungen nach Frakturen 207. — Korset und somatische Verhältnisse 348. — Korrektur schlecht geheilter Frakturen 186. — Kurpfuscher 165. — Lungentuberkulose 50. — Lungentuberkulose, Diagnostik 1. 281. — Luxatio coxae 114. 228. — Luxation der Schulter, kongenitale 183. — Luxationen der Hand 46. 224. — Luxation des Hüftgelenk 211. — Magen-Darmuntersuchung 167. — Messerklinge im Wirbelkanal 177. — Mittelfussknochenbrüche 47. — Mitralfehler 156. — Moeller-Barlowsche Krankheit 231. 291. — Mumienuntersuchuug 159. — Myeloma multiplex 41. — Mykosis fungoides 41. — Myositis ossificans 165. 222. 225. — Nierensteine 40. 219. 223. 230. 282. — Nierensteinnachweis 287. — Ödem, hartes, des Handrücken 217. — Ödem, traumat., des Handrücken 211. — Orthodiagraph 288. — Os intermed. tarsi 47. — Os penis 125. 208. — Osteom intramuskulär 165. — Os naviculare fractur 156. Osteoplastik 211. — Pagetsche Krankheit 157. 211. — Patella cubiti 46. — Patellardefekt 213. — Phokomelie 211. — Phthisis pulm. 114. — Pleuraadhäsionen, Diagnostik 265. — Pleuritis adhaesiva, Diagnostik 123. — Pneumothorax, Diagnose 21. — Processus anguli olecrani 46. — Processus styloideus 100. — Pulmonalarterie, Erweiterung 111. — Pyopneumathorax 166. — Radius, Defekt des 222. — Riesenwuchs 351. — Schädelsarcom 113. — Schädeluntersuchung 158. — Schlingakt 160. — Schrägkopf 222. — Schulteraufnahmen 140. — Skoliose 222. — Smiths Methode 212. — Spasmus glottidis 351. — Spondylitis deform. 51. — Stirnhöhle 157. — Stirnhöhlenosteome 353. — Tetanus cordis 351. — Tibiaverletzung 47. — Thoraxaufnahmen 148. — Tuberkulose der Lungen, Diagnose 227. — Tumoren, intrathoracische, Diagnostik 120. — Venensteine 353. — Wanderleber 350. — Wirbelsäulenaufnahme 139. — Wirbelsäulenversteifung, chron. ankylosierende 62.

Vereine und Kongresse.

Ärztl. Verein Hamburg 158. — Berliner mediz. Gesellschaft 154. 286. — Berliner militärärztl. Gesellschaft 156. — Berliner Verein für innere Medizin 155. — Dermatolog. Gesellschaft Wien 41. — Deutsche Gesellschaft für Chirurgie 40. — Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins 156. 214. 287. — Gesellschaft der Charité-Ärzte 287. — Gesellschaft für innere Medizin in Wien 41. 157. — Gesellschaft für innere Medizin u. Pädiatrie in Wien 348. — K. k. Akademie der Wissenschaften in Wien 218. — K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien 41. 156. 215. 347. — Kongress Grenoble 343. — VIII. Kongress der deutschen dermatolog. Gesellschaft in Sarajevo 44. — 21. Kongress für innere Medizin, Leipzig 211. — 27. Kongress der americ. dermatol. assoc. 111. — 2. intern. Kongress für Radiologie 111. — XIV. internat. med. Kongress Madrid 1903 219. — Medical society of the state of New York 219. — Mediz. Gesellsch. Leipzig 214. — Naturwissenschaftl. Verein Hamburg 215. — Röntgen-Ausstellung 208. — Röntgenkongress 1905 105. 207. — Spezialzusammenkunft d. Röntgenologen in Berlin 211. — Sociedad médica argentina 219. — Verein für Neurologie u. Psychiatrie in Wien 158. 218. — Versammlung der deutschen Ges. f. Chirurgie 1904 210. — 75. Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte 42. — Weltausstellung St. Louis 347. — Wiener dermatolog. Ges. 157. — Wissenschaftl. Ärztegesellschaft Innsbruck 218. 349. — Wissenschaftl. Verein der Ärzte zu Stettin 213.

Bücherbesprechungen.

Béclère, Rayons de Röntgen et le diagnostic des maladies internes 210. — Bouchard, Traité de Radiologie médicale 209. — Cowl, Diagnostik 106. — Donath, Einrichtungen zur Erzeugung von Röntgenstrahlen 108. — Gocht, Handbuch 110. — Haglund, Calcaneus 153. — Holzknecht, Röntgentherapie 210. — Neesen, Kathodenstrahlen 347. — Pasche, Röntgentechnik 154. — Ruhmer, Funkeninduktoren 154. — Schär, Therapie 285. — Schiff, Röntgentherapie 153. — Schmidt, Kathodenstrahlen 285. — Stechow, Röntgenverfahren 107. — Wagner, Röntgenröhre 210.

Digitized by Google

Zur Diagnose der chronischen Lungentuberkulose durch das radiologische Verfahren.

Von

Prof. Dr. **H. Rieder** (München).

(Hierzu Tafel I—IV).

Besonders zwei Faktoren haben dazu beigetragen, dass das Röntgenverfahren in der Diagnostik der Brustkrankheiten und speziell der chronischen Lungentuberkulose zu höherer Geltung gekommen ist, nämlich die ausgedehntere Verwendung der Bleiblende zu radioskopischen Zwecken und die Ermöglichung kurzdauernder, d. h. während der Atempause vorgenommener Exposition (womöglich Herstellung von Moment-Aufnahmen) zu radiographischen Zwecken.

Bei der chronischen Lungentuberkulose, welche uns hier ausschliesslich beschäftigen soll, gehen aber die Ansichten über den Wert der Röntgenuntersuchung immer noch weit auseinander, und besonders die radiologische Untersuchung der Lungenspitzen ist — schon wegen ihrer grossen praktischen Wichtigkeit — ein vielumstrittenes Gebiet.

Immerhin ist durch die diesbezüglichen Untersuchungen von Albers-Schönberg, Bade, Béclère, Hildebrand, Holzknecht, Immelmann, Kelsch und Boinon, Léon Colin, Levy-Dorn, Williams u. a., welche sich bereits eingehend mit dieser Frage beschäftigt haben, vielfach Klärung auf diesem Gebiete geschaffen worden. Namentlich die Franzosen haben, wie noch besonders hervorgehoben werden soll, sich eingehend mit röntgenologischen Untersuchungen bei Lungentuberkulose beschäftigt.

Um mir über den Wert des radiologischen Verfahrens bei dieser Erkrankung ein eigenes und zwar gegründetes Urteil zu bilden, erschien es mir angezeigt, bei Phthisikern in verschiedenen Stadien der Erkrankung an die perkutorisch-auskultatorische Untersuchung die radiologische (radioskopische und radiographische) unmittelbar anzuschliessen und das Ergebnis dieser verschiedenen Untersuchungs-Methoden miteinander zu vergleichen. Bei letalem Ausgange der Krankheit bietet natürlich der anatomische Befund bei der Sektion ein wertvolles Vergleichsobjekt, wie für die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden, so auch für die Radiologie.

Für die röntgenologische Untersuchung der Lungen eignet sich ganz besonders die sagittale (dorsoventrale und ventrodorsale) Strahlenrichtung, weil hier die Lungenfelder in grösster Ausdehnung zu überblicken sind und ausserdem durch benachbarte Organe nur wenig verdeckt werden.

Die Lungen stellen bei dieser Durchleuchtungsrichtung zwei helle, ovale, nach oben und unten sich verschmälernde Bezirke dar, die den in der Hauptsache durch Wirbelsäule, Brustbein, Herz und Mediastinal-Organe gebildeten, dichten Mittelschatten einschliessen und von den Rippen und Schlüsselbeinen durchzogen sind. Das normale lufthaltige Lungengewebe absorbiert ja die Röntgenstrahlen nur in sehr geringem Grade, erscheint daher auffallend hell. Die Lungenfelder sind aber nicht gleichmässig

Digitized by Google

hell, sondern, wie man auf guten Schirmbildern und Radiogrammen ersehen kann, fein marmoriert; diese zarte Lungenzeichnung, welche bei alten Leuten und bei Emphysematikern, wie mir scheint, besonders stark ausgesprochen ist, muss in der Hauptsache auf Schatten der Lungengefässe bezogen werden. Man sieht aber ausserdem innerhalb des Lungenfeldes — bald mehr bald weniger deutlich — grössere, von der Lungenwurzel aus sich verteilende Verästelungen der Blutgefässe und oft auch der Bronchien.

Allerdings ist nicht zu vermeiden, dass bei der genannten sagittalen Durchleuchtungsrichtung alle Lungenherde, welche in einer zum Leuchtschirm bez. zur photographischen Platte senkrechten Ebene liegen, übereinander projiziert werden, also bei dorsoventraler Strahlenrichtung (Schirm oder Platte an der Vorderfläche des Thorax) die mehr nach vorne gelegenen schärfer und intensiver, die mehr nach hinten gelegenen vergrössert und unscharf, während bei ventrodorsaler Strahlenrichtung (Schirm oder Platte an der Rückfläche des Thorax) gerade das umgekehrte Verhältnis statt hat.

Es werden somit die von der Aufnahmefläche entfernteren Herde als schwache unscharfe Schatten über das Bild der dem Schirm oder der Platte näher liegenden Thoraxpartien geworfen. Daher erhält man auch, wie Fig. 15a und b auf Tafel III der nachstehenden Abbildungen beweisen, etwas verschiedene Bilder bei dorsoventraler und ventrodorsaler Aufnahme einer mit tuberkulösen Herden durchsetzten Lunge.

Für die radiologische Erkenntnis von Lungenherden sind aber, wie aus den später aufzuführenden Krankheitsfällen ersichtlich ist, ausser der Entfernung des Herdes von der bildaufnehmenden Fläche und seiner topographischen Lage auch seine Grösse sowie seine anatomische Beschaffenheit massgebend.

Für radioskopische Untersuchungen (ganz besonders für solche der Lungenspitzen) ist der Gebrauch der Bleiblende unerlässlich. Bei den nachstehend geschilderten Untersuchungen wurde gewöhnlich die Öffnung derselben so gewählt, dass ihr Durchmesser 6 cm betrug und nur eine engere Blende verwendet, wenn es sich um die genaue Erforschung kleiner Lungenbezirke handelte.

Im Gegensatz zur Radiographie wird man sich bei einfachen radioskopischen Untersuchungen verschiedener Strahlenrichtungen (vorwiegend natürlich der leicht zu bewerkstelligenden sagittalen) und verschiedener Höhenstellung der Röhre bedienen, um die Lungen in exakter Weise auf Krankheitsherde zu untersuchen.

Bei radiographischen Aufnahmen muss in erster Linie die respiratorische Bewegung der Lungenschatten ausgeschaltet werden, und zwar sind die Aufnahmen am besten bei Inspirationsstellung des Thorax vorzunehmen, nicht bloss weil in dieser Respirationsphase die Lungen heller erscheinen, sondern auch weil während der Inspiration der Atem besser angehalten werden kann als bei der Exspiration. Ventrodorsale und dorsoventrale Strahlenrichtung sind hier nicht — wie bei radioskopischen Untersuchungen — wenigstens soweit die Lungenspitzen in Betracht kommen, gleichwertig. Ventrodorsale Aufnahmen ergeben nämlich nach meiner Erfahrung ein weniger zuverlässiges Resultat als dorsoventrale, obwohl die Lungenspitzen dort der photographischen Platte näher gebracht werden können als beim Anlegen der vorderen Thoraxhälfte an die Platte. Dies rührt wohl daher, dass nicht bloss die Schatten der der Platte mehr genäherten Scapulae hier der Diagnose hinderlich sind, sondern auch weil zwischen Lungenspitze und lichtempfindlicher Schichte die erheblich stärker entwickelte Muskulatur der Nackengegend hier störender wirkt als die bedeutend schwächere Muskulatur der vorderen Halsgegend bei dorsoventraler Durchleuchtung. Die Schlüsselbeine allerdings können leider bei dorsoventraler Durchleuchtungsrichtung von dem Gebiet der Lungenspitzen nicht wegprojiziert werden.

Sämtliche, nachstehend erläuterten 24 Radiogramme (Fig. 1—22) wurden unter gleichen Bedingungen (gleicher Röhrenabstand d. h. 50 cm, gleiche Röhrenhöhe d. h. Höhe des 5.—6. Brustwirbels und — mit Ausnahme von Fig. 15b — dorsoventrale Strahlenrichtung) aufgenommen, so dass bei Vergleich der einzelnen Bilder die Fehler der Projektion praktisch nicht ins Gewicht fallen.

Digitized by Google

Da eine genaue Lokalisation der Lungenherde bei chronischer Lungentuberkulose meistens nicht nötig ist, genügt ja auch fast stets eine in sagittaler Richtung vollzogene photographische Aufnahme, aber immerhin geht man sicherer, wenn man zwei Radiogramme, eines in dorsoventraler und eines in ventrodorsaler Richtung, anfertigt. Bei isolierter Aufnahme der Lungenspitzen, d. h. wenn man auf Übersichtsbilder Verzicht leistet, empfiehlt sich die Aufstellung der Antikathode in Höhe der Claviculae.

Zur Herstellung sämtlicher Radiogramme kamen nur sehr weiche Voltohm-Röhren zur Verwendung (Blenden sind dann unnötig).

Trotz der bekannten Vorzüge der dorsoventralen Durchleuchtungsrichtung gegenüber der ventrodorsalen und anderen, für diesen Zweck weniger brauchbaren Strahlenrichtungen ist zu beklagen, dass hier, wie bereits oben hervorgehoben wurde, die Lungenspitze leider selbst bei grösstmöglichem Anpressen des Thorax an die Platte immer noch ziemlich weit von der letzteren entfernt ist.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass in manchen Fällen starke Adipositas an sich, ferner die Claviculae (deren Schatten durch das Lungenspitzenfeld quer hindurch zieht), dann die Mammae (siehe Fig. 1, 3 und 17) und die Musculi pectorales (Fig. 2, 6, 7), nur selten, d. h. wenn die Arme etwas gesenkt gehalten werden, auch die Scapulae (z. B. Fig. 6) auf dorsoventralen Bildern die Lungenfelder zu verdunkeln vermögen, während auf ventrodorsalen Bildern die Scapulae mit ihren deutlich sichtbaren Spinae, dem Angulus und ihren medialen Rändern, dann im Bereich des Unterlappens das Herz grössere Teile der Lungenfelder beschatten. Ferner sind auf allen sagittalen Bildern die medialen Lungenränder im Mittelschatten verborgen und die unteren Lungenränder werden unter Umständen durch die höher liegenden Zwerchfellkuppen verdeckt.

Wie die Röntgen-Untersuchung anderer Organe, so wird natürlich auch die der Lungen durch stärkere Körperfülle der zu untersuchenden Personen ungünstig beeinflusst.

Grosse Vorsicht ist — wie bei der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchungs-Methode — bei Kyphoscoliose nötig, indem hier abnorme Verdunklung durch Rippendeckung und durch die Thoraxform an sich hervorgerufen werden kann.

Zu den nachstehend zu besprechenden Untersuchungen wurden die verschiedensten Stadien und Komplikationen der genannten Lungenerkrankung — im ganzen 22 Fälle — herangezogen. Wir begnügten uns mit möglichst knappen Notizen über den Krankheitsbefund, um den Raum der Zeitschrift nicht übermässig in Anspruch zu nehmen. Die betreffenden Kranken, welche gelegentlich einer Untersuchung im Röntgen-Laboratorium des Krankenhauses München I./I. unterzogen wurden, entstammen grösstenteils den Kliniken v. Bauer und Müller.

1. Marie G., 32 Jahre, Köchin (siehe Tafel I, Fig. 1).

Anamnese: Seit drei Wochen heftiges Stechen in der Gegend der Schulterblätter; wegen Zunahme der Schmerzen Krankenhausbehandlung. Ausserdem besteht Husten mit etwas Auswurf sowie Nachtschweiss in geringem Grade. Abgesehen von Kinderkrankheiten war Patientin früher stets gesund. Mutter an Lungenleiden gestorben, ebenso zwei Geschwister.

Status: Ziemlich grosser, schlanker Körper. Fettpolster gering. Lymphdrüsen nicht geschwellt. Hautfarbe blass. Thorax ziemlich lang gestreckt, doch gut erweiterungsfähig bei der Inspiration. Beide Supraclavicular-Gruben etwas eingesunken. Über der linken Lungenspitze Schall etwas verkürzt. Verschieblichkeit der untern Lungengrenze linkerseits gering, rechts normal. *LH* in der fossa supraspinata hauchendes Inspirium und einzelne knackende Atemgeräusche; Exspirium verlängert. Über der *R* Lungenspitze das Atemgeräusch vesikulär, verschärft; kein Rasseln. Temperatur abends nicht über 37,4° C. Zur Zeit kein Auswurf.

Diagnose: Tuberculos. chron. apicis sinistri.

Radioskopie: Linke Lungenspitze erscheint bei ventrodorsaler und dorsoventraler Strahlenrichtung etwas weniger hell als die rechte. An der Lungenwurzel keine Abnormität. Linkes Zwerchfell etwas weniger gut beweglich als das rechte.

Radiographie: An der *R* Lungenwurzel ein etwa haselnussgrosser Herd (infiltrierte Drüse?), der von dem Schatten der Gefäss- und Bronchialverzweigungen nicht abzugrenzen ist. Linke Lungenspitze leicht geschrumpft und weniger hell als die rechte. Untere Lungenpartien durch die Mammae beschattet.

Digitized by Google

Epikrise: Auffallend ist hier der geringe radiologische Befund an der erkrankten linken Lungenspitze. Der tuberkulöse Krankheitsherd an der *R* Lungenwurzel konnte hingegen erst durch das Röntgen-Verfahren nachgewiesen werden. Die Mammae verdunkeln hier beiderseits gleichmässig die unteren Partien der Lungenfelder.

2. August L., 21 Jahre, Kaufmann (siehe Tafel I, Fig. 2).

Anamnese: Seit vier Wochen starker Katarrh und Husten, hierzu gesellte sich Heiserkeit und Stechen in der Gegend der rechten Lungenspitze. Nachtschweiss geringen Grades. In früheren Jahren keine Krankheiten. Vater und drei Geschwister starben an Lungenleiden.

Status praesens: Grosser, gut genährter Mann. Langer, schmaler, abgeflachter Thorax. Über der rechten Lungenspitze Perkussions-Schall verkürzt, über beiden Spitzen rauhes Atmen, *R* unter der Clavicula vereinzelte giemende Rasselgeräusche, auch *RHU* vereinzelte, mittelblasige Rasselgeräusche. Untere Lungengrenzen beiderseits gut verschieblich. Auswurf spärlich, enthält wenige Tuberkel-Bacillen. Herzbefund normal.

Diagnose: Tubercul. chron. apicis dextri.

Radioskopisch: Sehr lange, aber ziemlich schmale Lungenfelder. Kein abnormer Befund an Lungenspitzen und Lungenwurzel. Zwerchfellbewegung beiderseits normal.

Radiographisch: Linke Spitze etwas dunkler als die rechte. An der Lungenwurzel zahlreiche, gewundene, von der Norm abweichende, in der Hauptsache jedenfalls Lungengefässen entsprechende Schatten. Linkes Zwerchfell tiefer stehend als das rechte, auf dem Radiogramm nicht mehr sichtbar.

Epikrise: Wahrscheinlich in der Kleinheit der Herde und der offenbar geringgradigen Erkrankung ist die Ursache des negativen radioskopischen und geringen radiographischen Befundes zu suchen. Wahrscheinlich sind beide Lungenspitzen in geringem Grade tuberkulös erkrankt; für die Erkrankung der rechten spricht der perkutorisch-auskultatorische, für die der linken der radiologische Befund.

3. Marie D., 17 Jahre, Zugeherin (siehe Tafel I, Fig. 3).

Anamnese: Seit einigen Wochen Husten sowie stechende Schmerzen im linken Schulterblatt und schlechter Schlaf. Nachtschweisse nicht vorhanden.

Status: Schwächlicher Körperbau, ziemlich dürftiger Ernährungsstand. Keine Drüsenschwellung. Thorax asymmetrisch. Linke Seite etwas höher als die rechte, doch die Wirbelsäule zeigt keine seitliche Ausbuchtung. Perkussionsschall über der linken Spitze etwas kürzer. Atemgeräusch über beiden Lungenspitzen normal. *LHO* im Inspirium feuchtes, mittelblasiges Rasseln. *LHU* Schall verkürzt, daselbst auch feuchte mittelblasige Rasselgeräusche hörbar. Untere Lungengrenzen beiderseits gut erweiterungsfähig. Herzdämpfung leicht verbreitert; Spitzenstoss im 4. *JCR*, in Mammillarlinie; Töne rein. Sputum eitrig, geballt, ziemlich reichlich, frei von Tuberkelbacillen. Status afebrilis.

Diagnose: Bronchitis. Tuberculos. chronica pulmon. sin.?

Radiologischer Befund: Geringer Helligkeitsunterschied zu Ungunsten der linken Lungenspitze. (Auf dem Bilde ist infolge der Wachstumsstörung oder ungleichmässiger Haltung bei der photographischen Aufnahme die Clavicula links höherstehend und die Lungenspitze hiedurch teilweise verdeckt.) Zwerchfellbewegung beiderseits gleich gut; die unteren Partien beider Lungenfelder zeigen mässige Verdunklung durch die Mammae. Herzschatten etwas verbreitert. Am Lungenhilus, besonders rechterseits, cirkumskripte rundliche Herdschatten, offenbar in der Hauptsache von geschwellten Lymphdrüsen herrührend. Namentlich nach rechts von der Schattengrenze des *R* Vorhofes, zwischen diesem und der Knochenknorpelgrenze der vierten Rippe, eine geschwellte Lymphdrüse von der Grösse einer Haselnuss.

Epikrise: Die Röntgen-Untersuchung brachte zwar in Bezug auf die geringgradigen katarrhalischen Erscheinungen in den Lungen keine Aufklärung, wohl aber wurde durch sie die tuberkulöse Erkrankung der Bronchialdrüsen (Adénopathie bronchique) aufgedeckt. Die Helligkeits-Unterschiede an den Lungenspitzen dürften durch die Thoraxdifformität bedingt sein.

4. Franz G., 24 Jahre, Kaufmann (siehe Tafel I, Fig. 4).

Anamnese: 1895 Influenza; seit dieser Zeit ist Patient lungenleidend. 1897 Haemoptoë, die sich öfters wiederholt hat. 1901 mehrmonatliche Behandlung im Sanatorium zu Planegg. Zeitweise Stechen auf der Brust, bald rechts bald links. Vater war gleichfalls lungenleidend.

Status: Ziemlich langer, schlanker Mann von dürftigem Ernährungsstand. Anämisches Aussehen. Clavicular-Gruben leicht eingesunken. Thorax-Exkursion bei der Atmung nicht sehr erheblich, aber gleichmässig. Submaxillardrüsen geschwellt, nicht aber die Cervical- und Axillardrüsen. Untere Lungengrenzen gut verschieblich. Links fossa supraclavicularis und fossa supraspinata gedämpft. Atemgeräusch rechts überall vesikulär, *LVO* und *LHO* über den gedämpften Partien rauh und unbestimmt, *LHO* vereinzelte trockene Rasselgeräusche. Über den übrigen Lungenpartien sonorer Schall und reines Vesikuläratmen. Temperatur normal. Sputum spärlich, manchmal sind Blutstreifen beigemengt. Keine Tuberkelbacillen! Herzdämpfung reicht bis zum rechten Sternalrand, Spitzenstoss in der linken Parasternallinie, Töne rein.

Digitized by Google

Diagnose: Tuberculosis chronica apicis sinistri.

Radioskopie: Links vorne und hinten diffuse Schattenbildung über der Lungenspitze, vorne über die Clavicula nicht herabreichend. Rechts normaler Befund. In der Gegend der Lungenwurzel keine Abnormität zu erkennen. Zwerchfell beiderseits gleich gut beweglich, ziemlich gleichhoch stehend. Inspiratorisch nur geringe Aufhellung der Lungenfelder. Links ein cirkumskripter lufthaltiger Bezirk unterhalb des Zwerchfelles, jedenfalls zum Teil vom Magen herrührend. Herz steil gestellt.

Radiographie: An der linken Lungenspitze diffuse, dichte, an der rechten schwache Schattenbildung. Hilusverzweigungen in beiden Lungen wenig deutlich, rechts einzelne Bronchialdrüsen(?). Zwerchfell beiderseits fast gleichhoch stehend. Durch den lufthaltigen Magen hindurch sieht man grössere Abschnitte der hinteren Partien des *L* Unterlappens. Herz medianwärts verlagert und steil gestellt.

Epikrise: Radiographisches Resultat stimmt im allgemeinen mit dem radioskopischen überein; nur die von geschwellten Bronchialdrüsen herrührenden Schatten wurden radioskopisch nicht entdeckt. Ausser dem letztgenannten Befund wurde durch das Röntgen-Verfahren noch ein weiteres diagnostisches Detail eruiert, insofern das Herz medianwärts verschoben und steil gestellt ist, wahrscheinlich infolge von Axendrehung im Anschluss an früher stattgehabte Pleuritis.

5. Marie G., 38 Jahre, Büffetmädchen (siehe Tafel I, Fig. 5).

Anamnese: Schon im Jahre 1893 Lungenspitzenkatarrh, 1897 Influenza, seitdem Hustenreiz und Auswurf, zuweilen auch Seitenstechen und Nachtschweiss. Sputum schleimig-eitrig, spärlich, frei von Tuberkelbacillen. Status afebrilis. Mutter ist an Lungenschwindsucht gestorben und wurde bis zu ihrem Tode von der Patientin gepflegt. Letztere ist für Aufnahme in das Sanatorium Harlaching begutachtet.

Status: Graciler Knochenbau, normaler Ernährungsstand. Clavicular-Gruben leicht eingesunken. Keine Drüsenschwellung. Untere Lungengrenzen in normaler Höhe, gut verschieblich. Linker Oberlappen gedämpft-tympanitisch; schwach bronchiales Inspirium. *LHO* in der fossa supraspinata vereinzelte schnurrende Rasselgeräusche. *RHO* abgeschwächter Perkussionsschall; sowohl hier als *RVO* Inspirium etwas verschärft, aber vesikulär. Herzdämpfung reicht nach links fingerbreit über die Mammillarlinie; Spitzenstoss verbreitert, Töne rein, von normaler Stärke.

Diagnose: Tuberculosis chron. apicum pulmonum, praesertim sinist. Dilatatio cordis.

Radioskopie: Über der linken Lungenspitze vorne und hinten intensivere Schattenbildung als rechts. Zwerchfell beiderseits gut beweglich, linkes bleibt bei der Inspiration deutlich hinter dem rechten zurück. An der Lungenwurzel beiderseits intensiv hervortretende und ausgedehnte Hilusverzweigungen.

Radiographie: Abnorme Schattenbildung an beiden Lungenspitzen, besonders links. Zwischenrippenräume links schmäler als rechts, leichte Restrictio thoracis. Die von der Lungenwurzel ausgehenden, baumförmigen Verzweigungen sind auffallend dicht, verdecken dadurch medianwärts etwas die Grenzlinien des Herzens und des Mediastinums und sind bis in die seitlichen Lungenpartien zu verfolgen. Steilstellung des Herzens. Zwerchfell beiderseits nahezu gleichhoch stehend.

Epikrise: Radiologische Untersuchung stimmt mit der perkutorisch-auskultatorischen überein, nur die beginnende Restrictio thoracis sin. war vor der Röntgen-Untersuchung unbekannt.

6. Ludwig Sch., 28 Jahre alt, Glasmaler (siehe Tafel I, Fig. 6).

Anamnese: Seit einem halben Jahre Stechen auf der linken Brustseite und zwischen den Schulterblättern sowie Nachtschweisse. Husten und Auswurf spärlich. Patient war als Kind stets kränklich und wurde wegen allgemeiner Schwächlichkeit militärfrei. Hereditäre Belastung nicht vorhanden.

Status: Mittelkräftiger Knochenbau, mittlerer Ernährungsstand. Thorax etwas abgeflacht. Clavicular-Gruben gut ausgefüllt, Lungengrenzen gut verschieblich. Über beiden Lungenspitzen, besonders *RVO*, geringe Schallverkürzung. Atemgeräusch überall vesikulär, über der *R* Spitze verschärft, über beiden Spitzen rauh; nirgends Rasselgeräusche. Status afebrilis. Sputum spärlich, schleimig-eitrig; Bacillenbefund negativ. Herzbefund normal.

Diagnose: Tuberculosis chronica apicum pulmonum.

Radioskopie: Über der linken Lungenspitze sowohl vorne als hinten dunklere Schattierung, die sich bei der Inspiration nicht aufhellt. Die übrigen Lungenpartien vollkommen hell. Bronchialdrüsen nicht sichtbar, aber Hilusverzweigungen auffallend deutlich. Zwerchfell beiderseits gut beweglich.

Radiographie: Über beiden Spitzen, besonders links oberhalb der Clavicula abnorme Schattenbildung. Linke Lunge etwas weniger hell als die rechte (Adhaesiv-Pleuritis?). An beiden Lungenwurzeln stark ausgeprägte Hilusverzweigungen mit kleinen Infiltrationsherden (Bronchialdrüsen?). Die seitlichen Partien der Lungen sind durch die Schatten der Scapulae sowie der Musculi pectorales etwas verdeckt.

Epikrise: Der unsichere und geringe pathologische Befund bei Perkussion und Auskultation wird durch die radiologische Untersuchung klargestellt.

Digitized by Google

7. Fritz Sch., 28 Jahre, Rechtsanwalt (siehe Tafel II, Fig. 7).

Anamnese. Im August 1901 plötzlich heftiger Katarrh, Husten und Heiserkeit. Bald gesellte sich hierzu ein stechender Schmerz an der linken Schulter. Schon damals wurden im Auswurfe Tuberkelbacillen gefunden. Später traten auch schwächende Nachtschweisse auf, welche während des Winteraufenthaltes an der Riviera wieder verschwanden. Durch Kreosotbehandlung wurde weitere Besserung erzielt. Auswurf z. Z. gering. Schon bei geringgradigen körperlichen Anstrengungen tritt Schweratmigkeit auf. Appetit und Schlaf ungestört.

Status: Breitschultriger Mann Gutes Aussehen, etwas reduzierter Ernährungsstand. Gegend des dritten und vierten linken Interkostalraumes auffallend stark eingesunken, bei tiefer Inspiration Hustenreiz. *RV* und *RH* überall sonorer Perkussionsschall; über der *R* Lungenspitze rauhes Inspirium, sonst überall reines Vesikuläratmen ohne Rasseln. *LV*, besonders infraclavicular und nach links von der Herzdämpfung, abgeschwächter Perkussionsschall. *LHO* über der Spina scapulae Dämpfung, über den mittleren und unteren Lungenpartien hinten keine Schalldifferenz. Über der linken Lungenspitze Atemgeräusch abgeschwächt, daselbst auch Rhonchi sibilantes. *LV* im zweiten und dritten Interkostalraum Bronchialatmen und mittelblasiges Rasseln, über den übrigen Lungenpartien links Atemgeräusch vesikulär, aber vereinzelte schnurrende und pfeifende Rhonchi. Untere Lungengrenzen *R* überall sehr gut verschieblich, *L* (sowohl seitlich als *H*) entschieden weniger als *R*. Herzdämpfung verbreitert. Im Auswurf ziemlich zahlreiche Tuberkelbacillen.

Diagnose: Tuberculosis chron. pulmon. sin. Dilatatio cordis.

Radioskopie: *L* Lungenspitze bis über die Clavicula herab verdunkelt, von kleineren Herden in der Lunge ist nichts zu sehen, nur *L* vom *L* Herzrande ein grösserer, etwa wallnussgrosser Infiltrationsbezirk. Linkes Zwerchfell bleibt bei der Inspiration ein wenig gegen das rechte zurück.

Radiographie: An der rechten Lungenspitze abnorme Schattenbildung. Im Bereich der linken Lunge, besonders an der Spitze und im Verlauf der gröberen Hilusverzweigungen, multiple Erkrankungsherde. Nahe dem linken Herzrande ein paar grössere, scharf umschriebene Verdichtungsherde. Gefässverzweigungen in der rechten Lunge deutlich ausgesprochen. Zwerchfell beiderseits nahezu gleichhoch stehend.

Epikrise: Bezüglich der Erkrankung der Lungenspitzen geben die verschiedenen Untersuchungsmethoden übereinstimmendes Resultat. Die übrigen, offenbar mehr central gelegenen Herde in der linken Lunge wurden erst nach Anwendung des Röntgenverfahrens diagnosticiert.

8. Josef H., 19 Jahre alt, Schreiner (siehe Tafel II, Fig. 8).

Anamnese: Eltern an Lungenleiden gestorben. Seit mehreren Monaten Auswurf und Nachtschweisse. In den letzten Wochen Aufenthalt im Lungensanatorium Luitpoldsheim (Unterfranken).

Status: Blasser, magerer Mensch Vordere Thoraxwand beiderseits etwas eingesunken. Exkursionsfähigkeit des Thorax ziemlich gut, beiderseits gleich. Untere Lungengrenzen in normaler Lage, gut verschieblich. Über beiden Lungenspitzen, besonders *L*, Schall verkürzt, *LHO* etwas gedämpft, ebenso *R* seitlich von der Spina scapulae neben der Wirbelsäule. Sonst überall, namentlich über beiden Unterlappen, sonorer Schall. *RVO* saccadiertes Atmen, vesikulär, Exspirium etwas verschärft. *LVO* und *LHO* fein- und mittelblasiges Rasseln. Herzbefund normal. Temperatur abends leicht erhöht. Im Auswurf Tuberkelbacillen.

Diagnose: Tuberculosis chronica apicum pulmonum.

Radioskopie: Links, namentlich *H*, über der Lungenspitze ziemlich dichter, *R* nur schwacher Schatten. Hilusverzweigungen auffallend deutlich. In der Gegend der linken Lungenwurzel starke, unregelmässige Schattenbildung. Zwerchfell beiderseits gut beweglich, *R* etwas höherstehend.

Radiographie: Über der *L* Lungenspitze diffuse, über der rechten unterbrochene Schattenbildung. Ausserdem in beiden Lungen, besonders *R*, zahlreiche kleine, z. T. konfluierende Schattenflecken, so dass die obere Hälfte beider Lungenfelder ein stark marmoriertes Aussehen zeigt. Die Anordnung der kleinen, offenbar käsigen Herden entsprechenden Schattenfleckchen ist meist in typischer Weise peribronchial, wie sich aus ihrer fingerförmigen Ausbreitung erkennen lässt. Über der *L* Lungenwurzel ein etwa wallnussgrosser diffuser Schatten. Herzgrenzen unscharf, die Gegend des *R* Vorhofes vorgewölbt. *R* Zwerchfell etwas höherstehend als das linke.

Epikrise: Die kleinen zerstreuten Lungenherde waren auf dem Fluorescenzschirm nicht deutlich sichtbar, auch perkutorisch oder auskultatorisch nicht nachzuweisen. Vor der Röntgenuntersuchung imponierte der Krankheitsprozess als viel weniger weit vorgeschritten, auch schienen nur die Lungenspitzen ergriffen zu sein.

9. Robert Sch., 25 Jahre, Ausgeher (siehe Tafel II, Fig. 9).

Anamnese: Vor vier Wochen plötzlich Hämoptoë. Seit dieser Zeit Husten und stechende Schmerzen auf der linken Brustseite, auch besteht jeden Morgen geringer Auswurf. Früher war Patient stets gesund, auch Eltern und Geschwister sind gesund.

Status: Kräftiger Körperbau; breiter, tiefer Thorax, welcher bei der Atmung gute Exkursions-

Digitized by Google

fähigkeit zeigt. Supraclaviculargruben etwas eingesunken. Untere Lungengrenzen *RV* am oberen Rand der sechsten Rippe, hinten neben der Wirbelsäule an der elften Rippe, links ebenso, beiderseits gut verschieblich. Links *VO* und *HO* abgeschwächter Perkussionsschall. Atemgeräusch vesikulär, in der linken Supraclaviculargrube vereinzelte, trockene Rasselgeräusche. In der linken vorderen Axillarlinie in fast handtellergrossem Bezirke Abschwächung des Perkussionsschalles und bronchiales Atmen; daselbst feinblasiges trockenes Rasseln, welches sich gegen die linke Herzgrenze zu verfolgen lässt. Auswurf spärlich, schleimig-eitrig, frei von Tuberkelbacillen. Abends täglich leichte Temperatursteigerung (38,3—38,5° C).

Diagnose: Tuberculosis chronica pulmonis sinist.

Radioskopie: An der Lungenwurzel beiderseits leichte, streifenförmige Schattenbildung. Vom linken Herzrande bis gegen die linke Schultergelenksgegend verlaufend ein fast handtellergrosser Bezirk, der an seiner Peripherie nur zarte, im Centrum aber intensive Schattenbildung zeigt. Der Schatten erscheint bei dorsoventraler Durchleuchtung kleiner und deutlicher als bei ventrodorsaler Strahlenrichtung. Die linke Lungenspitze viel weniger hell als die rechte. Linkes Zwerchfell etwas höherstehend als das rechte, zeigt bei der Inspiration auch etwas geringere Senkung als das letztere.

Radiographie: An der *R* Lungenwurzel Hilusverzweigungen auffallend stark ausgesprochen: Gefässschatten und peribronchiale, von Infiltrationsherden herrührende Schatten. Links kleine, zahlreiche, teils cirkumskripte, teils konfluierende, vorwiegend durch käsige Herde bedingte Schattenbildungen in den oberen Partien des Oberlappens, an der Lungenspitze diffuse Schattenbildung. Ein breiter, etwa handtellergrosser Schattenstreifen erstreckt sich vom linken Herzrand gegen das linke Schultergelenk. Linkes Zwerchfell höherstehend als das rechte, ist etwas abgeflacht.

Epikrise: Durch die radiologische Untersuchung wurde erst die ausgedehnte Erkrankung der *L* Lunge aufgedeckt; auch erkennt man, dass der Krankheitsprozess älter ist (schon zu Restrictio thoracis links geführt hat), als vorher vermutet wurde. Der breite, wahrscheinlich durch flächenhafte Adhäsionen von Lunge und Pleura erzeugte Schattenstreifen, in dessen Umgebung tuberkulöse Herde sichtbar sind, ist offenbar das Produkt einer trockenen fibrinösen interlobären Pleuritis, an welche sich bindegewebige Verwachsung an der Grenze des linken Ober- und Unterlappens angeschlossen hat.

10. Josef V., 17 Jahre, Schenkbursche (siehe Tafel II, Fig. 10).

Anamnese: Schon in der Kindheit öfters stechende Schmerzen in der rechten Brustseite. Beginn des jetzigen Leidens vor ca. elf Monaten mit Frostgefühl, Mattigkeit, Appetitlosigkeit und stechenden Schmerzen in der rechten Seite, sowie heftigem Husten mit reichlichem Auswurf. Später auch stärkere Nachtschweisse. Die eingeleitete Luftkur hatte wenig Erfolg. In der letzten Zeit Zunahme der rechtsseitigen Brustschmerzen. 1899 litt Pat. an Lungenentzündung. Vater und ein Bruder an Lungenleiden gestorben.

Status: Graciler Körperbau, reduzierter Ernährungsstand. Haut blass, Wangen gerötet. Lymphdrüsen an der linken Halsseite sowie an den beiden Kieferwinkeln geschwellt. Paralytischer Thorax. Rechte Thoraxhälfte zeigt geringeres Volumen als die linke. Supra- und Infraclaviculargruben eingesunken. Zwischenrippenräume weit. Untere Lungengrenzen mässig verschieblich. Perkussionsschall *RVO* leer tympanitisch, im 1. und 2. *ICR* Kavernensymptome, *RHO* bis über die Spina scapulae herab absolut gedämpfter, von da nach abwärts bis zum Angulus scapulae relativ gedämpfter Schall. Über der rechten Fossa supraspinata amphorisches, grossblasiges, klingendes Rasseln; ähnlicher auskultatorischer Befund *RV*. Über den unteren Lungenpartien Vesikuläratmen mit kleinblasigem Rasseln. Über der linken Lungenspitze Perkussionsschall verkürzt, mit etwas tympanitischem Beiklang. Von der Spina scapulae nach abwärts sonorer Perkussionsschall, ebenso *LV* vom zweiten *ICR* nach abwärts. *LVO* und *LHO* Inspirium verschärft vesikulär, daneben trockene knackende Atemgeräusche. Im Übrigen links überall lautes Vesikuläratmen. Herzdämpfung reicht nach *R* bis zwei Finger breit nach einwärts von der *R* Mammillarlinie, nach *L* bis zur *L* Parasternallinie. Spitzenstoss im vierten *ICR*, in Parasternallinie, undeutlich zu fühlen. Mittags und abends öfters Temperatursteigerung. Sputum reichlich, schleimig-eitrig, enthält Tuberkelbacillen in spärlicher Menge.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulm. dextr. progressa (mit Kavernenbildung). Infiltratio apicis sin. Dextrocardia acquisita.

Radiologische Untersuchung ergibt: Linker Oberlappen von käsigen Herden durchsetzt, übrige Lungenpartien links hell, Hilusverzweigungen von kleinen tuberkulösen Herden umgeben. Über der *R* Lunge mit Ausnahme der untersten Partien, welche hell und lufthaltig sind, lagern ziemlich dichte Schatten, Kavernen im infiltrierten Lungengewebe nicht nachweisbar. Rechte Thoraxseite geschrumpft, die Rippenschatten sind weniger gekrümmt, fallen steiler ab, Interkostalräume enger als links, Herz nach rechts bez. median verlagert, Hals- und untere Brustwirbelsäule nach links ausgebogen; Zwerchfell rechterseits, namentlich an seinem medialen Ansatze emporgerückt, Trachea und *R* Hauptbronchus deutlich sichtbar.

Epikrise: Nur bezüglich der Schrumpfungserscheinungen brachte das Röntgenverfahren hier Aufklärung, die Kavernen dagegen konnten radiologisch nicht diagnosticiert werden.

Digitized by Google

11. Paul Sch., 27 Jahre, Kaufmann (siehe Tafel II, Fig. 11).

Anamnese: Mit 13 Jahren Scharlach und Herzbeutelentzündung. November 1901 heftige stechende Schmerzen in Brust und Rücken beiderseits, sowie Husten mit blutigem Auswurf und Heiserkeit. Später gesellte sich Kurzatmigkeit bei körperlicher Bewegung hinzu. Zur Zeit Kopfschmerz und Mattigkeit. Nachtschweisse selten.

Status: Mittelgrosser magerer Mann, Brustkorb *LVO* im Vergleich mit rechts etwas abgeflacht, bleibt auch bei der Atmung etwas zurück. Perkussionsschall in der linken Supra- und Infraclaviculargrube höher als rechts und tympanitisch. Diese Zone tympanitischen Schalles geht nach abwärts von der zweiten Rippe in eine relative Dämpfung über, die von der relativen Herzdämpfung nicht abzugrenzen ist. Bei Stäbchenplessimeterperkussion in der linken Fossa supraclavicularis Metallklang. Beim Schliessen von Mund und Nase wird der Schall in der linken Infraclaviculargrube tiefer und weniger deutlich tympanitisch; daselbst auch das Geräusch des gesprungenen Topfes. Linke untere Lungengrenze fast gar nicht verschieblich, aber Lungenlebergrenze gut verschieblich. Atmungsgeräusch *LVO* amphorisch, nach abwärts bronchial und weiter nach unten unbestimmtes Atmen, daneben spärliches Rasseln. Hinten über der linken Fossa supraspinata und der oberen Hälfte der Scapula abgeschwächter Schall. Atemgeräusch *LHO* schwach bronchial, *LHU* vesikulär. Rechterseits nur über der Lungenspitze gedämpfter Schall, Atmungsgeräusch unbestimmt, kein Rasseln; über den übrigen Lungenpartien Vesikuläratmen. Brustwirbelsäule in ihrem oberen Teile rechts-konvex, Brustumfang unter der Achselhöhle *L* 41, *R* 43 cm. Herz: Spitzenstoss hebend, im vierten *ICR*, in Mammillarlinie. Herzdämpfung nicht verbreitert. Sputum spärlich, schleimig-eitrig, enthält wenige Tuberkelbacillen.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulmon., praesertim. sinist. (mit Kavernen). Restrictio thoracis.

Die radiologische Untersuchung ergiebt rechterseits nur eine leichte Verdunkelung der Lungenspitze. Linkerseits besteht ein gut die obere Hälfte des Lungenfeldes bedeckender, nur an einzelnen Stellen schwächerer Schatten, welcher an der Lungenspitze und an der Lungenwurzel besonders dicht ist. Starke Schrumpfungserscheinungen der linken Thoraxhälfte (enge Interkostalräume, hochstehendes Zwerchfell, Medianstellung des Herzens, Dislokation des Mediastinums) und Blähungserscheinungen der rechten Thoraxhälfte (weite Interkostalräume, Zwerchfell tiefstehend und abgeflacht, Lungen sehr hell).

Epikrise: Die anatomischen Veränderungen des Brustkorbes sind erst durch die letztgenannte Untersuchung ganz klargestellt worden, das Bestehen von Kavernen nur durch Perkussion und Auskultation. Im grossen und ganzen aber haben die verschiedenen Untersuchungsmethoden ein übereinstimmendes Resultat ergeben.

12. Rudolf B., 33 Jahre, Kaufmann (siehe Tafel II, Fig. 12).[1])

Anamnese: Beginn der Erkrankung vor sechs Jahren. Seit mehreren Wochen starke Zunahme der Krankheitserscheinungen, welche in Atemnot, Mattigkeit, Husten bestehen. In früheren Jahren zweimal Rippenfell- und zweimal Lungenentzündung. Eltern und fünf Geschwister sind an Tuberkulose gestorben.

Status: Phthisischer Habitus, Fettgewebe dürftig entwickelt. Supra- und Infraclaviculargruben stark eingesunken. Thorax schmal und lang. *R* Thoraxhälfte flacher als die linke, bleibt bei der Inspiration etwas zurück. Untere Lungengrenzen bei der Respiration verschieblich. Über beiden Lungenspitzen gedämpfter Perkussionsschall. *RV* reicht die Dämpfung bis zur dritten Rippe. *LV* reicht die Dämpfung nicht über die Clavicula, *LH* nicht über die Spina scapulae herab. *RVO* unterhalb der Clavicula tympanitischer Schall, der beim Öffnen des Mundes heller wird, bei stärkerer Perkussion daselbst das Geräusch des gesprungenen Topfes; auch respiratorischer Schallwechsel nachweisbar. Hierselbst amphorisches Atmen mit zahlreichen gross- und mittelblasigen, klingenden Rasselgeräuschen.

Exspirium über beiden Lungenspitzen verlängert, daneben einzelne klein- und mittelblasige Rasselgeräusche. Im Sputum zahlreiche Tuberkelbacillen.

Diagnose: Tuberculosis chron. pulmon. praesertim dextr. (mit Kavernenbildung).

Radioskopie und Radiographie: Herz medianwärts verlagert, infolge von Schrumpfungsprozessen der Lunge, auffallend klein. In der linken Lunge nur einzelne kleine tuberkulöse Herde, besonders an der Spitze. Hilusverzweigungen unscharf. Die oberen Partien der *R* Thoraxhälfte eingesunken, *R* Lunge im Zustande der Schrumpfung. *R* Zwerchfell hochstehend; leichte Scoliose der Halswirbel- und oberen Brustwirbelsäule nach links. *R* Oberlappen infiltriert, einen dichten Schatten bildend, aber die Kaverne lässt sich — wahrscheinlich weil sie in gefülltem Zustande sich befindet — nicht innerhalb des Infiltrationsbezirkes abgrenzen. Längs des *R* Herzrandes eine fast die ganze Höhe des Thorax einnehmende, diffuse Schattenbildung.

---

[1]) Dieser Fall ist auch in dem Werke „Die Röntgographie in der innern Medizin" von H. von Ziemssen und H. Rieder, und zwar unter C Tab. X aufgeführt.

Digitized by Google

Epikrise: Die Schrumpfungsprozesse an der *R* Thoraxhälfte mit Verlagerung des Herzens wurden erst durch das Röntgen-Verfahren aufgedeckt, dagegen liess sich die *R* seitige Kaverne nur durch das perkutorisch-auskultatorische Verfahren nachweisen.

13. Fritz T., 18 Jahre alt, Schneider (siehe Tafel III, Fig. 13).

Anamnese: Abgesehen von Kinderkrankheiten will Patient in früheren Jahren stets gesund gewesen sein. Schon seit längerer Zeit besteht Stechen auf der Brust nach langem und anhaltendem Gehen. Seit acht Monaten Husten mit Auswurf, Seitenstechen sowie Mattigkeit und Abmagerung. In letzter Zeit stellten sich Nachtschweisse ein, auch zeigte sich mitunter Blut im Auswurfe. Eltern leben und sind gesund. Patient hat keine Geschwister.

Status: Kleiner, schlecht genährter Körper, schmaler Thorax. *LVO* und *RVO* gedämpfter, tympanitischer Perkussionsschall bis herab zum dritten Interkostalraum. *LV* bronchiales Atmen und klingendes, ziemlich grossblasiges Rasseln, nach abwärts Vesikuläratmen mit Rasseln. *R* ist das Atmungsgeräusch vesikulär, das Rasseln spärlich. Hinten beiderseits über der Fossa supraspinata Dämpfung, von da nach abwärts sonorer Perkussionsschall. Atemgeräusch an der *R* Spitze unbestimmt, fast bronchial, daneben zahlreiche klingende Rasselgeräusche; von da nach abwärts Vesikuläratmen, kein Rasseln; auch *LHU* reines Vesikuläratmen. *HU* Lungengrenze beiderseits schlecht verschieblich. Sputum enthält zahlreiche Tuberkelbacillen sowie elastische Fasern. Am Herzen kein abnormer Befund.

Diagnose: Tuberculosis chron. pulmonum (lob. super. utriusque) mit Kavernenbildung.

Radioskopie: In beiden Lungenfeldern im Bereich der Oberlappen ausgedehnte Schatten, welche (mit Ausnahme der Spitzen) durch zahlreiche kleine, rundliche, helle, von Kavernen herrührende Partien unterbrochen sind. *RU* ein ziemlich breiter Schatten mitten in normalem Lungengewebe. Zwerchfell beiderseits beweglich, aber weniger als normal. Herzgrenzen beiderseits unscharf.

Radiographie: Das Resultat dieser Untersuchung stimmt mit dem der radioskopischen vollkommen überein und ergänzt dasselbe nur insofern, als geringe Schrumpfungserscheinungen der linken Thoraxhälfte sich damit nachweisen lassen.

Vier Wochen später Exitus letalis.

Die Obduktion ergiebt chronische Tuberkulose beider Lungen mit Kavernenbildung beider Oberlappen. Peribronchitis beider Lungen; eitrige Bronchitis und Bronchiektasien beider Unterlappen. Linke Lunge: walnussgrosse, mit Eiter gefüllte Kaverne, das übrige Gewebe des Oberlappens zum grössten Teil in derbes, von zahlreichen Knötchenhaufen und kleinen Kavernen durchsetztes Gewebe verwandelt. Die unteren Partien noch lufthaltig, aber auch hier zahlreiche peribronchitische Knötchen. Rechte Lunge: Obere Lungenpartien wie links, auch im Unterlappen eine mit eitrigen Massen erfüllte grössere Kaverne.

Epikrise: Hier wird erst durch das Röntgenverfahren ein grosser, central gelegener Krankheitsherd im *R* Unterlappen aufgedeckt, auch die Ausbreitung der kleinen Infiltrationsherde, ihre Verteilung und Gruppierung genau eruiert; auch gelang es, die zahlreichen, meist sehr kleinen Kavernen radiologisch nachzuweisen, nicht aber die grosse, im linken Oberlappen befindliche Kaverne.

14. Bertha E., 25 Jahre alt, Maschinistensfrau (siehe Tafel III, Fig. 14).

Radiologische Untersuchung: In Übereinstimmung mit der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchung findet sich im *R* Oberlappen eine bis an die Spitze reichende grosse, ovale, ziemlich gleichmässig helle Zone mit peripherer dunkler Umrandung. Unterhalb dieser grossen Kaverne unregelmässige, ziemlich dichte Schattierung, welche den ganzen übrigen Teil der *R* Lunge betrifft. Lungenlebergrenze nur undeutlich sichtbar. Auch der Herzschatten nicht deutlich abzugrenzen. In den unteren und oberen Teilen des linken Lungenfeldes wechseln helle lufthaltige mit dunklen luftleeren Lungenpartien ab. Die Zwerchfellkuppe bildet einen schmalen dunklen Saum; unterhalb desselben die helle lufthaltige Magengegend, welche wahrscheinlich über die untersten hinteren Partien der linken Lunge projiziert wird.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulmon. duplex progressa (mit Bildung einer grossen Kaverne im *R* Oberlappen).

Obduktion am 25. VI. 1902.

Anatomische Diagnose: Knotige tuberkulöse Bronchopneumonie mit Bildung einer grossen Kaverne im *R* Oberlappen. Darmtuberkulose.

(Mittelgrosser, schlecht genährter Körper. Blasse Haut. Thorax flach. Linke Lunge an der Spitze verwachsen. Rechte Lunge in grossem Umfange an der Thoraxwand adhärent. Im linken Ober- und Unterlappen eine grosse Anzahl fibröser Knötchen sowie vereinzelte bis kirschkerngrosse Kavernen, welche mit käsigen Massen erfüllt sind und mit mittelgrossen Bronchien in Verbindung stehen. Mehr als die obere Hälfte des rechten Oberlappens ist eingenommen von einer überfaustgrossen Kaverne, welche etwas eitrigen Inhalt mit nekrotischen Fetzen enthält. Die Wand der Kaverne ist glatt, mit zahlreichen leistenartigen Vorsprüngen versehen. Nach unten steht die Kaverne mit einem

Digitized by Google

Bronchialaste zweiter Ordnung in Verbindung. Die Pleura über dem Oberlappen stark verdickt, Unterlappen mit netzartigen Fibrinauflagerungen bedeckt, enthält grössere, von bronchopneumonischen Knötchen durchsetzte Partien.)

Epikrise: Charakteristischer Kavernenbefund im *R* Oberlappen, während die kleineren Kavernen der linken Lunge radiologisch nicht nachzuweisen waren.

15. Margarethe G., 26 Jahre, Kartonagearbeiterin (siehe Tafel III, Fig. 15a und 15b).

Anamnese: Patientin ist seit einem Jahre lungenkrank und leidet an Husten, Auswurf, Nachtschweissen und Fieber. Zunehmende Schwäche und Abmagerung. Atemnot besteht nur bei stärkerer körperlicher Bewegung. Eine akute Verschlimmerung des Leidens mit Seitenstechen und Atemnot wurde niemals beobachtet.

Status: Kleine gracile Person, reduzierter Ernährungsstand, leichte Dyspnö. *LO* vorne und hinten in grosser Ausdehnung tympanitischer Schall und amphorisches Atmen mit schwachem metallischem Rasseln. In den unteren Lungenpartien links sehr erhebliche Dämpfung. Pektoralfremitus *LO* abgeschwächt, *LU* aufgehoben. Rechts nirgends sonorer Perkussionsschall, über den oberen Lungenpartien *V* und *H* gedämpft-tympanitischer Schall, verschärftes unbestimmtes Atmen mit knarrenden Rasselgeräuschen, über den übrigen Lungenpartien feuchtes mittelblasiges Rasseln. Sputum rein eitrig, enthält ausser zahlreichen anderen Bacillen viele Tuberkelbacillen. Herzdämpfung nur nach rechts abgrenzbar.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulmon. progressa. Linksseitiges pleuritisches Exsudat oder Schwarte sowie grosse Kaverne oder Pneumothorax (gegen letzteren spricht die geringgradige Dyspnö und das Fehlen einer akuten Verschlimmerung des Krankheitsprozesses sowie das Fehlen von Verdrängung des Herzens).

Radioskopie. Dorsoventral: Herz in annähernd normaler Lage, nach links nicht deutlich abgrenzbar. Links von demselben diffuser dichter, nach oben an Intensität abnehmender Schatten, welcher die unteren Partien der linken Thoraxhälfte vollständig ausfüllt; Zwerchfell nicht sichtbar. In den oberen Partien der linken Thoraxhälfte, namentlich lateralwärts, auffallende Helligkeit, keine Lungendetails. Herzschatten reicht nach rechts nicht über den Wirbelsäulenschatten hinaus. Zwerchfell rechts etwas abgeflacht, wenig beweglich, oberhalb des Zwerchfells und an der Spitze ziemlich helle Lungenpartien; sonst unregelmässige, bald dichtere bald schwächere Schattenbildung.

Ventrodorsal: Zwerchfell wie vorne. Abnorme unregelmässige Schattierung der oberen Hälfte der rechten Lunge. Links unten diffuse, vom Herzen nicht abgrenzbare Schattenbildung. *LHO* und *RHU* helle Lungenfelder, d. h. lufthaltige Partien.

Radiographie (dorsoventrales (Fig. 15a) und ventrodorsales Bild (Fig. 15b)): Der Befund entspricht vollkommen dem der radioskopischen Untersuchung. *RO* wahrscheinlich Kaverne, *LO* abgesackter Pneumothorax (in dessen Bereich die Helligkeit allerdings nicht sehr bedeutend ist) oder grosse Kaverne. *LHU* dichter, durch ausgedehnte Schwartenbildung oder Exsudat bedingter Schatten. Herz offenbar infolge von Schrumpfungsvorgängen nach links verlagert. Herzschatten als solcher nicht sichtbar, geht in dem durch Pleuraschwarten gebildeten grossen Schatten auf.

Die Obduktion (ca. drei Wochen nach der radiologischen Untersuchung!) ergiebt linksseitige grosse, den ganzen Oberlappen betreffende Kaverne (trotz des Fehlens eines peripheren Infiltrationsringes im Röntgenbilde!), sowie ausgedehnte Schwartenbildung, rechts zahlreiche und über den grössten Teil der Lunge sich erstreckende tuberkulöse Herde und Schwarten.

Epikrise: Das Röntgen-Verfahren liess hier bei sonstigem übereinstimmendem Befund mit der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchung die Frage unentschieden, ob abgesackter Pneumothorax (links) oder grosse Kaverne vorliegt, sprach aber doch mehr zu Gunsten der letzteren, welche erst durch die Obduktion sichergestellt wurde.

16. Stanislaus L., 32 Jahre, Gärtner (siehe Tafel III, Fig. 16).[1])

Anamnese: Vor drei Jahren Rippenfellentzündung und Bronchialkatarrh. Seit dieser Zeit ist Patient lungenleidend; es besteht Husten mit Auswurf, häufig abendliche Temperatursteigerung sowie lästiger Nachtschweiss. Seit einigen Tagen Schmerzen in der linken Brustseite und grosse Hinfälligkeit.

Status: Ziemlich grosser Mann mit reduziertem Ernährungsstand, atrophischer Muskulatur, anämischer Haut. Inframaxillare Lymphdrüsen geschwellt. Perkussionsschall *RVO* sowie *RHO*, hier bis zum Angulus scapulae, gedämpft. In diesem Bezirke bronchiales Atmen mit verlängertem Exspirium. Über der linken Lungenspitze gleichfalls verkürzter Schall; hier vesikuläres, rauhes Atmen mit feuchten, fein- und mittelblasigen Rasselgeräuschen. Untere Lungengrenzen beiderseits verschieblich. Herz erheblich nach rechts verlagert, die Grenzen desselben sind nur annähernd zu bestimmen. Töne rein.

Diagnose: Tuberculosis chronica pulmonum progressa. Dextrocardia acquisita.

---

[1]) Dieser Fall ist auch in dem Werke „Die Röntgographie in der inneren Medizin" von H. v. Ziemssen und H. Rieder und zwar unter C Tab. XII aufgeführt.

Digitized by Google

Radiologischer Befund: Rechte Thoraxhälfte etwas geschrumpft. Hier sind neben diffusen, schief von aussen oben nach innen unten sich erstreckenden Schattenbildungen, welche wohl durch Schwarten bedingt sind, ebenso wie links viele kleine zerstreute, tuberkulöse Herde vorhanden. Der Schatten der *R* Lungenspitze konfluiert mit dem des Mediastinums und dem des linken Unterlappens. Unterhalb der *R* Clavicula ein heller, rundlicher, offenbar einer grösseren Kaverne entsprechender Bezirk, mehrere kleinere Kavernen im Bereich der linksseitigen Infiltration. Im *R* und *L* Unterlappen noch grössere Bezirke lufthaltigen Lungengewebes. Links ausser der Verdunklung der Lungenspitze zerstreute tuberkulöse Herde. Ausserdem erstrecken sich von der Lungenwurzel nach aussen und unten längliche parallelrandige, cylindrische bez. nur allmählich sich verschmälernde Schatten, welche als cylindrische Bronchektasien, wie sie bei Phthisikern nicht so selten vorkommen, aufzufassen sind. Rechtes Zwerchfell entsprechend der linksseitigen Thoraxschrumpfung erheblich höher stehend als das linke. Herz nach rechts verlagert.

Epikrise: Die Schrumpfungsvorgänge, Ausbreitung und Zahl der tuberkulösen Herde werden durch das Röntgenbild klarer nachgewiesen als durch die perkutorisch-auskultatorische Untersuchung. Die cylindrischen Bronchektasien werden erst auf radiographischem Wege entdeckt.

17. Marie K., 27 Jahre alt, Dienstmädchen (siehe Tafel III, Fig. 17).

Anamnese: Mit 8 Jahren Lungenentzündung. Seitdem war Pat. nie krank. Mitte März dieses Jahres stellte sich Müdigkeit und Mattigkeit, bald auch Husten ein, welcher immer heftiger wurde. 25. III. plötzlich Schüttelfrost, heftiger Hustenreiz, erschwerte Atmung, Fieber.

Beim Eintritt der Pat. ins Krankenhaus am 27. III. bestand Herpes an der Nase, Fieber und erhebliche Dämpfung auf der rechten Thoraxseite sowie Knisterrasseln über den gedämpften Lungenpartien. Perkussionsschall über der rechten Lungenspitze höher als *L*. *RHO* Bronchialatem. Schleimigeitriger, z. T. rostbraun gefärbter Auswurf. Bakteriologische Untersuchung ergab Tuberkelbacillen sowie Pneumokokken.

Status praesens vom 1. V: Schwächlicher Körperbau, reduzierter Ernährungsstand. Gesicht kongestioniert. Thorax langgestreckt, wenig gewölbt. Atmung frequent und oberflächlich. Über der *R* Lungenspitze etwas höherer und tympanitischer Schall, *V* und *H* Dämpfung über der ganzen rechten Thoraxseite. Untere Lungengrenze in normaler Höhe. Atmungsgeräusch bronchial; grossblasiges, klingendes Rasseln. Links giemende Rasselgeräusche, vesikuläres Atmen, keine Dämpfung. *LHU* rauhes verlängertes Exspirium sowie Schnurren und Pfeifen. Sputum schaumig, schleimig-eitrig, wird in reichlicher Menge entleert, enthält zahlreiche Tuberkelbacillen.

Diagnose: Käsige Pneumonie der ganzen rechten Lunge.

Radiologische Untersuchung vom 1. V. 03. Rechterseits zahlreiche, bald dichtere, bald schwächere, konfluierende Schatten, von ebenso vielen lobulären pneumonischen Käseherden herrührend (auf dem Original viel deutlicher als in der Reproduktion). Nur an vereinzelten Stellen, so besonders an der Spitze und am phreniko-kostalen Winkel sind die Schatten durch lufthaltiges Lungengewebe unterbrochen; auch der Zwerchfellschatten und die Lungen-Herzgrenze ist sichtbar, wenn auch viel weniger deutlich als linkerseits. Links sind die unteren Lungenpartien getrübt, an der Spitze kleine undeutliche, wahrscheinlich kleinen Lungenherden entsprechende Schatten. (Zwerchfell beiderseits, aber in geringem Grade beweglich.) Herz von normaler Grösse.

NB! Die Differenz in der Schulterhöhe (*R* und *L*) auf dem Röntgenbilde rührt von der schiefen Stellung der Patientin bei der Aufnahme her.

Epikrise: Das Röntgenbild bestätigt die Diagnose „käsige Pneumonie" bez. konfluierende, zahlreiche käsige Herde; es gibt ferner deutliche Details der pathologischen Veränderungen der *R* Lunge und sichert die Wahrscheinlichkeitsdiagnose einer linksseitigen tuberkulösen Erkrankung der Lunge.

Sektion am 22. VI. Anatom. Diagnose: Subakute, bez. subchronische, lobuläre käsige, konfluierende Pneumonie der ganzen rechten Lunge mit ausgedehnter Kavernenbildung im Oberlappen; terminale käsige Peribronchitis in einzelnen Abschnitten der linken Lunge sowie vereinzelte kleine käsige Herde und Tuberkelknötchen. Subakute adhäsive, schwartige Pleuritis rechts mit vollständiger Obliteration der *R* Pleurahöhle. Einzelne Miliartuberkel in der linken Niere. Hochgradige Anaemie. Leichte Dilatation des *R* Ventrikels. Trübe Schwellung der Leber und Nieren. Mässiger Ascites. Milztumor. Terminale akute Tuberkulose des unteren Dünndarmes.

(In den letzten Wochen war keine radiologische Untersuchung mehr vorgenommen worden.)

18. Mathias E., 27 Jahre, Bäcker (siehe Tafel IV, Fig. 18a und 18b).

Anamnese: Im Jahre 1889 Lungenentzündung, seitdem häufig Nasenbluten. Im Winter ist Patient stets heiser. 1898 Bronchialkatarrh mit Drüsenschwellung am Halse, hierauf Heilstättenbehandlung. Damals litt Patient an trockener Rippenfellentzündung, auch bestand immer etwas Husten mit Auswurf. März 1902 plötzlich Nachtschweisse und stärkerer Husten mit Auswurf. Wegen zunehmender Verschlechterung des Befindens und Auftretens von heftigem Seitenstechen und Atemnot,

Digitized by Google

so dass Patient im Bette nur zu sitzen vermag, Transport ins Krankenhaus. Vater war lungenleidend. Mutter und Geschwister sind gesund.

Status: Schlechter Ernährungsstand; langer schmaler Thorax. Atmung beschleunigt, angestrengt. Linke Thoraxhälfte bleibt bei der Inspiration etwas zurück. Untere Lungengrenze rechts vorne sechste Rippe, hinten zehnter Brustwirbel. Über der rechten Lunge leichte Dämpfung, welche nach abwärts vorne bis zur dritten Rippe, hinten bis zur Spina scapulae reicht. Über dem rechten Oberlappen pleuritisches Reiben, im Inspirium kleinblasiges feuchtes Rasseln *LU* handbreite Dämpfung; Pektoralfremitus hier stark abgeschwächt, in den untersten Partien fast aufgehoben. Succusio Hippocratis deutlich nachweisbar. *LV* hypersonorer Schall, Atemgeräusch mit metallischem Beiklang sowie vereinzelte, metallisch klingende Rasselgeräusche; Stäbchenplessimeterperkussion gibt Metallklang. Beim Rückwärtsbeugen des Pat. steigt die Dämpfungsgrenze *H* an, während sie *V* sinkt. Herzdämpfung nur nach rechts abgrenzbar, verbreitert. Töne rein.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulmonum. Seropneumothorax sinister.

Radioskopie: Im Bezirk der *R* Lunge zahlreiche, nicht konfluierende Schattierungen. *R* Zwerchfell gut beweglich. Die seitlichen Partien der *L* Lunge auffallend hell und durchsichtig, die medianen zeigen infolge von unregelmässiger Schattierung ein fleckiges Aussehen. In der unteren Hälfte des linken Lungenfeldes diffuse Schattenbildung, an deren oberer Grenze bei der Atmung und besonders bei Schüttelbewegungen des Thorax lebhafte Wellenbewegung zu bemerken ist. Bei der Inspiration rückt die Schattengrenze entsprechend dem Herabtreten des *R* Zwerchfelles etwas nach oben. Der Herzschatten reicht (infolge der Verdrängung des Herzens) weit nach rechts.

Radiographie (s. Fig. 18a) bestätigt die Diagnose „Seropneumothorax in phthisischer Lunge". Die Grenzen des Pneumothorax sind in den oberen Partien der linken Lunge unscharf. Rechts, etwa an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Lungenfeldes fällt ausser den schon bei der Radioskopie konstatierten Abnormitäten ein scharfer, schmaler Schattenstreifen auf, der offenbar einer bindegewebigen Pleuraspange entspricht.

Krankheitsverlauf. Wegen starker Dyspnö 12. VI. Aspiration einer grünlichgelben, fluorescierenden Flüssigkeit. Das Subjektivbefinden bessert sich, die Diurese steigt, aber nur vorübergehend, denn die Flüssigkeit ersetzt sich rasch wieder. 20. VI. abermals Aspiration. Die braunrötliche Flüssigkeit enthält Erythrocyten und ziemlich viele Leukocyten. Die Diurese steigt im Anschlusse an die Punktion, auch das Subjektivbefinden bessert sich langsam. Im linken Unterlappen stellt sich allmählich wieder Vesikuläratmen ein, desgleichen der Pektoralfremitus. Auswurf reichlich, enthält zahlreiche Tuberkelbacillen. Die Infiltration beider Oberlappen nimmt zu. Herzdämpfung reicht nach rechts nur wenig über den rechten Sternalrand.

Vor dem am 26. IX. 02 erfolgten Austritt des Patienten aus dem Krankenhause ergibt die radiologische Untersuchung (s. Fig. 18b) folgendes:

Rechterseits präsentieren sich die Infiltrationsherde sowie die bindegewebige Spange wie in Fig. 18a. Auch an der linken Lungenspitze besteht jetzt intensive Schattenbildung. Pneumothorax und Exsudat sind verschwunden, in verschiedenen Partien der linken Lunge zahlreiche kleine Infiltrationsherde. Im Unterlappen ausgedehnte Schwartenbildung infolge der stattgehabten Pleuritis, Zwerchfell undeutlich sichtbar (wenig beweglich), Herz steilgestellt, ist wieder etwas nach *L* eingerückt, die Gegend des *L* Ventrikels nicht wie in der Norm vorgewölbt, sondern erheblich abgeflacht, entlang der *L* Herzgrenze und an der *L* Lungenwurzel ausgedehnte bindegewebige Verwachsungen.

Epikrise: Die Röntgenuntersuchung ergab einen viel genaueren Einblick in die komplizierten Krankheitserscheinungen als Perkussion und Auskultation. Auch die so seltenen Heilungsvorgänge des tuberkulösen Pneumothorax werden durch das Röntgenverfahren illustriert und vollständig geklärt.

19. Jacob G., 25 Jahre, Bahnarbeiter (siehe Tafel IV, Fig. 19).

Patient wurde längere Zeit wegen einer linksseitigen Rippenfellentzündung mit Exsudatbildung im Krankenhause behandelt und leidet schon seit einem halben Jahre an Husten mit Auswurf und stechenden Schmerzen in der Brust. Im Bereich des rechten Oberlappens bestand tympanitischer Schall, im Exspirium waren klingende, klein- und mittelblasige Rasselgeräusche zu hören. Auswurf war reichlich, eitrig, enthielt Tuberkelbacillen.

Am 15. III. d. J. trat nach Stuhlgang plötzlich Kollaps auf.

Wenige Tage darauf ergab sich folgender Befund: Über der ganzen rechten Brustseite tiefer tympanitischer Schall. Atmungsgeräusch aufgehoben. Beim Schütteln des Thorax metallisches Plätschern. Stäbchenplessimeterperkussion positiv. Probepunktion ergibt seröses Exsudat. Herz nach links verdrängt. Herztöne rein. Über dem linken Unterlappen abgeschwächter Perkussionsschall und abgeschwächtes Vesikuläratmen. Untere Lungengrenzen links wenig verschieblich. In den oberen Lungenpartien vereinzelte schnurrende Rasselgeräusche, überall Vesikuläratmen.

Diagnose: Pleuritis exsud. sin. (abgelaufen). Infiltratio apicis pulm. dextr. Sero-Pneumothorax dexter.

Digitized by Google

Radiologische Untersuchung (10. V. 03): Links kleine, zerstreute, tuberkulöse Herde, namentlich im Oberlappen, auf Schirm und Platte sichtbar. Ausserdem diffuse Trübung des linken Lungenfeldes (offenbar durch Adhäsiv-Pleuritis bedingt). Rechte Lunge in toto medianwärts zusammengedrängt (wie bei traumatischem Pneumothorax). Schatten derselben konfluiert mit dem des Mittelschattens und bildet nach *R* eine scharfe, fast vertikale Grenze Nur an der Spitze, wo offenbar Verwachsungen bestehen, sieht man den schleierartigen Schatten der Lunge deutlicher über den Mittelschatten herausragen. An Stelle der Lunge ein auffallend helles Lungenfeld ohne Innenzeichnung. Schatten der knöchernen und knorpeligen Teile der Rippen scharf abgesetzt. Obere Exsudatgrenze *R* bildet eine horizontale Linie, auf dem Leuchtschirme deutliche Succusio Hippocratis. Herzschatten weit nach *L* verlagert. Wirbelsäulen- und Herz- bez. Mediastinalschatten deutlich abgrenzbar.

Epikrise: Die radiologische Untersuchung beweist das Vorhandensein kleiner, offenbar peribronchitischer käsiger Herde in der linken Lunge, welche bisher unentdeckt waren. Auch der Stand des Exsudates rechts sowie Lage und Ausdehnung der komprimierten rechten Lunge wird durch das Röntgenverfahren klargestellt. Auffällig sind die geringgradigen Verwachsungen an der rechten Lungenspitze (wo doch die Kaverne nach der Pleurahöhle durchgebrochen ist) und die vollständige Retraktion der *R* Lunge wie bei traumatischem Pneumothorax.

Sektionsergebnis vom 18. VI. 03. Anat. Diag.: Chron. ulceröse Tuberkulose der Lungen mit Kavernenbildung an beiden Spitzen. Rechts Hydropneumothorax mit vollständiger Kompressionsatelectase der *R* Lunge. Ulceröse Darmtuberkulose. Tuberkulose der mesenterialen Lymphdrüsen, Cholangitis tuberculosa. Tuberkulose der Nieren. Ulceröse Larynxtuberkulose. Angeborene Aortenenge.

(Herz stark nach *L*, Leber stark nach abwärts gedrängt. Bei Eröffnung der *R* Thoraxseite entweicht Gas. In der *R* Pleurahöhle $2^1/_2$ Liter grünlicher, flockiger Flüssigkeit. Rechte Lunge ganz gegen die Wirbelsäule angepresst und in einen flachen, luftleeren Gewebsstrang umgewandelt. Wallnussgrosser Hohlraum an der Spitze des Oberlappens, von dem zwei rundliche Öffnungen nach der Pleura führen. Übriges Gewebe kompakt, luftleer, von käsigen Strängen durchzogen. Linke Lunge sehr fest und adhärent, Pleurahöhle obliteriert. An der linken Lungenspitze ein zackiger Hohlraum, welcher mit einem System untereinander kommunicierender Röhren zusammenhängt. Der Unterlappen von konfluierenden käsigen Knötchen durchsetzt.)

20. Mathias L., 35 Jahre, Kutscher (siehe Tafel IV, Fig. 20).

Anamnese: Vor vier Jahren Beginn der Erkrankung mit Brustschmerzen und Husten mit Auswurf. Seit zwei Monaten Verschlimmerung des Zustandes, Auftreten von Fieber, Mattigkeit und Nachtschweissen. Eltern gestorben, Ursache unbekannt.

Status pr.: Mittelgrosser Mann von reduziertem Ernährungsstand. Thorax flach, untere Hälfte desselben vorgetrieben. Supraclaviculargruben eingesunken, rechte Thoraxhälfte bleibt bei der Atmung zurück. Perkussionsschall *RVO* gedämpft-tympanitisch. *LO* Dämpfung stärker ausgesprochen, tympanitisch, mit Schallwechsel im Liegen. Dämpfung *L* bis zur vierten Rippe, *R* bis zur dritten, von da ab tiefer, sonorer Schall. Zwerchfell *R* tiefstehend, Atmung *RV* leise, bronchial, mit zahlreichen, grossblasigen, z. T. metallisch klingenden Rasselgeräuschen. *LV* Bronchialatmen mit klingendem Rasseln. *HO* beiderseits bis über die Mitte der Scapula herabreichende Dämpfung. *RHU* sonorer Schall, abgeschwächter Pektoralfremitus und leises amphorisches Atmen Succusio deutlich. Stäbchen-Plessimeter-Perkussion positiv. *LHO* Befund wie vorn. *LHU* verschärftes rauhes Atmen. Herz nach links verschoben, Herzspitzenstoss kaum fühlbar, ausserhalb der Mammillarlinie, im sechsten *ICR*. Puls sehr klein, frequent, regelmässig; Sputum reichlich, geballt, eitrig. Probepunktion *RHU* ergibt seröses Exsudat.

Diagnose: Phthisis pulm. progr. Seropneumothorax rechts.

Radioskopie am 13. VI.: Rechts fast das ganze Lungenfeld durch unregelmässige, meist sehr dichte Schatten (Infiltrationsherde und Schwielen) verdunkelt; dazwischen einzelne hellere rundliche, lufthaltige Partien. Auf dem Leuchtschirm in den unteren Thoraxpartien rechterseits Succusio Hippocratis nachweisbar, sowie paradoxe Zwerchfellbewegung. Herz stark nach links verdrängt. Links im Bereich des ganzen Lungenfeldes diffuse Trübung sowie unregelmässige, offenbar durch tuberkulöse Infiltration bedingte Schattenbildung in den oberen Partien des linken Lungenfeldes.

Radiographie: Die Aufnahme ist, da Patient den Atem nicht anzuhalten vermag, sehr erschwert. Man sieht aber auf dem Bilde (Fig. 20) deutlich im *R* Lungenfeld verschieden grosse, rundliche, lufthaltige, Kavernen entsprechende Partien.

Epikrise: Das Ergebnis der radiologischen Untersuchung bildet eine gute Bestätigung des perkutorisch-auskultatorischen Befundes. Auch über Zahl und Ausbreitung der Cavernen gab das Röntgenverfahren Aufschluss.

Sektion am 16. VI. Chronische ulcerierende Tuberkulose beider Lungen, rechterseits Perforation einer Kaverne und Hydropneumothorax. Linke Lunge mit der kostalen Pleura vollständig und allseitig verwachsen. Linke Pleurasäcke vollständig obliteriert. Ulceröse Darmtuberkulose. Dilatation des *R* Herzventrikels. Das Oberlappengewebe durchsetzt mit konfluierenden käsigen Knoten, die zum

Digitized by Google

Teil auf die Bronchialwand übergreifen. Im Unterlappen kleine Knötchenformen mit käsigen Einlagerungen. Rechte Lunge im unteren Teile zusammengepresst. Pleura mit fibrinösen zottigen Auflagerungen bedeckt. An der Vorderfläche des Unterlappens eine kleine zackige, für einen Sondenknopf durchgängige Öffnung. Auf dem Durchschnitt teils grössere, teils kleinere, mit Eiter gefüllte Hohlräume.

21. Ferdinand T., 19 Jahre alt, Maler (siehe Tafel IV, Figur 21).

Anamnese: Seit einem Jahre trockener Husten und Seitenstechen links. Husten hat in letzter Zeit zugenommen, Auswurf gering. Starke Nachtschweisse. Patient ist in den letzten Monaten stark abgemagert. Frühere Krankheiten: Bronchialkatarrh und Influenza. Vater starb an Herzleiden, Mutter und Geschwister sind gesund.

Status: Kleiner Körper von schlechtem Ernährungsstand. Haut blass; nur die Wangen etwas gerötet. Claviculargruben beiderseits stark eingesunken. Thorax abgeflacht. Interkostalräume links vorgewölbt. Linke Thoraxseite bleibt bei der Inspiration erheblich zurück. Über beiden Lungenspitzen Schall verkürzt, links mit tympanitischem Beiklang. Atemgeräusch unbestimmt. Exspirium verlängert; ausgedehntes kleinblasiges Rasseln. Links hinten vom vierten Brustwirbel nach abwärts Schall gedämpft-tympanitisch. Pektoralfremitus fast aufgehoben. Atemgeräusch sehr leise, von metallisch klingenden Rasselgeräuschen begleitet. Succusio Hippocratis. Stäbchen-Plessimeter-Perkussion positiv. *LV* überall tympanitischer Perkussionsschall. Probepunktion *LHU* ergibt eitrige Flüssigkeit. Viel eitriger Auswurf, welcher reichlich Tuberkelbacillen enthält. Puls frequent, klein. Über der Herzspitze ein schwaches systolisches Geräusch. Temperatur meist subfebril.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulmonum, Pyopneumothorax sinister.

Radioskopie: Beim Schütteln des Thorax träge Wellenbewegung linkerseits in den untersten Thoraxpartien sichtbar. Respiratorische und kardiogene Erschütterung der Flüssigkeit nachweisbar. Paradoxe Bewegung des Zwerchfells, indem dasselbe bei der Inspiration linkerseits nach aufwärts, rechterseits nach abwärts sich bewegt. In den unteren Partien der linken Thoraxhälfte grosse Helligkeit, in den medianen und oberen Partien desselben diffuse Schattenbildung. Rechterseits zeigt die Lunge ein fleckig-marmoriertes Aussehen. Rechtes Zwerchfell gut beweglich.

Radiographie: Rechts geringe Verdunklung der Lungenspitze und fleckige Zeichnung der ganzen, von käsigen Herden durchsetzten Lunge. Dazwischen deutlich die von der rechten Lungenwurzel abgehenden Hilusverzweigungen. Zwerchfell in normaler Höhe. Herzschatten lässt sich nur nach rechts zu scharf abgrenzen. Links unten der unregelmässig begrenzte, sehr helle, pneumothoracische Raum (Zwerchfell nicht sichtbar), in dem die Knochen-Knorpel-Grenze der vorderen Rippenenden sowie die knöchernen hinteren Rippenenden sich deutlich abheben. Von der Gegend des linken Herzrandes schief nach unten gegen das Zwerchfell zu zieht eine ziemlich breite, bindegewebige Spange in Form eines nach unten zu sich verschmälernden dunklen Schattenstreifens. Die nach oben und medianwärts gedrängte linke Lunge ist in ihren oberen Partien mit der Brustwand verwachsen und hier, wie das Radiogramm zeigt, von der Kompression nicht mitbetroffen. Von der Lungenwurzel lateralwärts erstreckt sich ein zapfenförmiger Fortsatz der offenbar infiltrierten und komprimierten Lunge nach dem pneumothoracischen Raum hin. In der Trachealgegend die Zwischenwirbelscheiben durchscheinend.

Epikrise: Wie in allen Fällen von Pneumothorax, so deckt auch hier das radiologische Verfahren die komplizierten intrathoracischen Veränderungen auf. Auch die übrigen, durch die Tuberkulose verursachten pathologischen Veränderungen illustriert das Röntgenbild treffend, in Ergänzung des perkutorisch-auskultatorischen Befundes.

22. Marie M., 22 Jahre, Köchin (siehe Tafel IV, Fig. 22).

Anamnese: Patientin ist seit 6. März dieses Jahres bettlägerig, indem sie an heftigem Gliederschmerz, Kopfweh und Stechen in der Brust leidet. Das anfänglich geringgradige Fieber nahm in letzter Zeit erheblich zu. Husten mit Auswurf und Nachtschweisse bestehen schon seit etwa zwei Jahren. In der Kindheit litt Patientin an Keuchhusten, Masern, Diphtherie, Scharlach, Lungenentzündung. Vater starb an Gehirnhautentzündung, Mutter und Geschwister angeblich gesund.

Status (bei der Aufnahme ins Krankenhaus): Graciler Körperbau, schmaler Thorax, breite Interkostalräume, tiefe Supra- und Infraclaviculargruben. Blasse Hautdecken. Atmung sehr beschleunigt und oberflächlich. Über der *R* Lungenspitze verkürzter Perkussionsschall. Atmungsgeräusch verschärft. Im Bereich des *R* Unterlappens mauerartige Dämpfung und aufgehobenes Atemgeräusch. Über den gedämpften Partien bronchiales Atmen. Probepunktion ergibt trübes, serös-eitriges Exsudat. Leber stark nach abwärts gedrängt. Mässige Temperatursteigerung, erhöhte Pulsfrequenz.

Diagnose: Tuberculos. chron. pulm. et Empyema lateris sin.

21. März: Resektion eines Teiles der sechsten rechten Rippe und Entleerung von ca. einem Liter dünnen Eiters. Drainage und Verband. Es erfolgt stets reichliche Sekretion aus der Thoraxwunde. In diesem Sekret sind keine Tuberkelbacillen nachzuweisen, wohl aber vereinzelte im Auswurfe. Nach jedem Verbandwechsel wurden in die Thoraxwunde 50 ccm Jodoform-Glycerin eingegossen. Die Em-

Digitized by Google

pyem-Höhle verkleinert sich nur langsam. Patientin wird allmählich fieberfrei. Vor dem Austritt aus dem Krankenhause (30. VI.) Röntgen-Untersuchung!

Radioskopie: Linke Lunge normal, Zwerchfell sehr gut beweglich. Herz und Aortenbogen an normaler Stelle, stark pulsierend. Rechterseits die Empyem-Höhle mit dem bis zur Lungenspitze reichenden Drainagerohr, von der retrahierten Lunge, welche sich bei der Atmung in keiner Weise verändert, gut abgrenzbar. Rechtes Zwerchfell nicht sichtbar.

Radiographie (Aufnahme im Verband): Der knöcherne Thorax einschliesslich der Wirbelsäule ist gut zur Darstellung gekommen. Von der Thoraxwunde aus sieht man bogenförmig ein Drainagerohr bis nahe zur Lungenspitze verlaufen. Dasselbe bildet die Grenze zwischen dem künstlich, d. h. durch die Rippenresektion geschaffenen Pneumothorax (mit fehlender Lungenzeichnung) und der median gelegenen, atelektatischen *R* Lunge, deren Rand offenbar stark verdickt ist. Unterhalb der Einführungsstelle des Drainagerohres sieht man unregelmässige dichte, von Jodoform-Glycerin herrührende Schatten. Herz-, Aortenbogen- und Pulmonalis-Schatten in normaler Lage und von normaler Grösse. Im linken Lungenfeld sind die etwas unscharfen Hilusverzweigungen (im Original viel deutlicher als in der Reproduktion) zu sehen, dagegen keine tuberkulösen Infiltrationsherde. Linksseitiger Zwerchfellschatten deutlich abzugrenzen, rechter dagegen nicht.

Epikrise: Hier erhielt man erst durch das Röntgenverfahren genaueren Aufschluss über die Grösse der Empyemhöhle, Lage und Ausdehnung der retrahierten rechten Lunge, sowie über die Lage des Herzens und der grossen Gefässe.

Will man die obigen Untersuchungsberichte kritisch verwerten, so ist in erster Linie zu berücksichtigen, dass die radiologische Diagnostik der Lungenkrankheiten und damit auch der chronischen Lungentuberkulose sich noch im Anfangsstadium befindet. Es ist aber zu erwarten, dass auch auf diesem Gebiete die Technik noch weiter fruchtbringend und der internen Medizin hilfreich sich erweisen wird.

Die nachfolgenden Betrachtungen sind auf Grund der bisherigen Erfahrungen gemacht und deshalb noch lückenhaft, aber immerhin dürften sie den Beweis liefern, dass den radiologischen Untersuchungs-Ergebnissen schon jetzt ein grosser diagnostischer Wert beizumessen ist.

Man muss sich, wie jetzt wohl allgemein anerkannt wird, bei der Deutung von Röntgenbildern kranker Lungen von pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten leiten lassen, insofern auf radiologischem Wege die anatomischen Veränderungen der Körperorgane schon während des Lebens aufgedeckt werden können. Die radiologischen Ergebnisse müssen sich gewissermassen auf die pathologisch-anatomischen Erfahrungen stützen, aber doch werden wir in der Praxis immer den Vergleich mit den Untersuchungs-Resultaten der perkutorisch-auskultatorischen Methode aufnehmen müssen, selbst wenn keine absolute Übereinstimmung in den beiderseitigen Untersuchungs-Ergebnissen bestehen sollte. Die radiologische Untersuchung ist ja insofern der perkutorisch-auskultatorischen überlegen, als durch sie auch centrale Lungenherde, Veränderungen am Hilus u. s. w. aufgedeckt werden, die auf andere Weise gar nicht zu diagnosticieren sind.

In den Lungen, die wegen ihres grossen Luftgehaltes für die Röntgenstrahlen besonders leicht durchgängig sind, lassen sich Infiltrationsherde aller Art, infolge ihrer stärkeren Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlen, leicht nachweisen, d. h. die Erkrankungsherde (mit Ausnahme der leeren, also lufthaltigen Kavernen) markieren sich infolge der stärkeren Absorption der Röntgenstrahlen als dunkle Schatten in dem hellen, lufthaltigen Lungengewebe.

Vom anatomischen Gesichtspunkte aus kommen besonders tuberkulöses Granulationsgewebe, käsige Herde und Schwielen, sowie Kavernen (d. h. mit Luft oder Eiter gefüllte Hohlräume) in Betracht; aber auch andere, bei Lungentuberkulose seltener vorkommende pathologische Gewebsveränderungen müssen berücksichtigt werden.

Deshalb empfiehlt es sich, die anatomischen Veränderungen in den Lungen bei chronischer Tuberkulose — welche stets auf dem Wege der Lymphbahnen oder des Bronchialbaumes eingeschleppt wird — kurz zu rekapitulieren und im Anschlusse hieran deren Nachweis auf radiologischem Wege zu besprechen.

Nach der Entstehung von Tuberkelknötchen und Konfluieren derselben bildet sich erst graues, durchscheinendes Granulationsgewebe, welches allmählich käsig degeneriert, d. h. eine fettige

Digitized by Google

Umwandlung unter starker Wasserentziehung erleidet. Es bilden sich zumeist auf dem Gebiete der Lymphbahnen, welche die Bronchien und Gefässe umspinnen, käsige, bronchopneumonische Herde, welche teils durch Lungengewebe, teils durch schiefrig induriertes Bindegewebe voneinander getrennt sind und schliesslich zu grösseren Herden zusammenfliessen. In verschiedenen Stadien dieser Ausbreitung können die Käseherde erweichen, einschmelzen und in Kavernen sich umwandeln. Diese letzteren, welche verschiedene Formen zeigen können, meist aber oval oder rundlich sind, oft noch von blutleeren, verdickten Gefässen durchzogen sind und von einer dicken Bindegewebskapsel (den Residuen einer chronisch-interstitiellen Pneumonie) umgeben sind, können isoliert bleiben oder mit benachbarten Kavernen zusammenfliessen. Als eine Art von Heilungsvorgang ist die Bildung von Granulationsgewebe an der Innenwand der Kaverne sowie einer derben Bindegewebskapsel an der Aussenwand aufzufassen. Die käsigen Herde können aber auch anstatt einzuschmelzen in Verkalkung übergehen, sich einkapseln und schrumpfen oder endlich zur Resorption gelangen, so dass eine bindegewebige Schwiele sich bildet. Dieselbe Umwandlung in Verkäsung — nur selten mit Übergang in Kavernenbildung — oder Verkalkung wie das Lungengewebe selbst können die Bronchialdrüsen durchmachen.

Die Bronchien, namentlich wenn sie in einen käsigen Herd einmünden, sind häufig erweitert. Auf diese Weise entstehen spindelige und cylindrische Bronchiektasien bez. bronchiektatische Kavernen, wobei häufig eine Verdickung der Bronchialwand durch Peribronchitis zu stande kommt. Die letztere findet man oft auch ohne begleitende Bronchialerweiterung.

Die Pleura, welche die Lungen allseitig überkleidet, wird von der Erkrankung der letzteren mitbetroffen, sobald der Krankheitsprozess an die Lungenoberfläche reicht. Die daselbst im Gefolge der Lungentuberkulose sich abspielenden Prozesse bestehen in Adhäsiv-Pleuritis, schwartenartiger Verdickung der Pleura und Bildung eines festen, schwielenartigen Gewebes.

Die Deutung der im Lungengewebe Tuberkulöser zu beobachtenden, durch die oben geschilderten Veränderungen bedingten Schatten ist oft schwierig, und wir sind manchmal darauf angewiesen, zusagen, dass normales Lungengewebe durch dichteres pathologisches Gewebe ersetzt ist. Aber häufig sind wir doch im stande, aus der Ausbreitung, dem Verlaufe, der Lage, der Dichtigkeit des Schattens eine genauere Diagnose zu formulieren.

Die Frühdiagnose der Phthise, welche im Interesse der Kranken allerorts angestrebt wird, ist durch das Röntgenverfahren entschieden gefördert worden. Denn es ist zweifellos, dass mitunter Erkrankungen der Lungen, ehe dieselben mit den übrigen Untersuchungs-Methoden festgestellt werden können, radiologisch nachzuweisen sind.

Wir haben heute schon verschiedene Anhaltspunkte, um auf radiologischem Wege eine beginnende Lungentuberkulose zu diagnostizieren.

Der Nachweis von Infiltrationsherden, d. h. cirkumskripter Herdschatten, im lufthaltigen, hellen Lungengewebe der einen oder beider Lungenspitzen gelingt leider nur selten.

Häufiger lässt sich eine Helligkeits-Abnahme bez. Verdunklung einer oder beider Lungenspitzen nachweisen, was man meist schon durch Vergleich der beiden Lungenfelder auf dem Fluorescenzschirme während des In- und Exspiriums eruieren kann. Es ist zweckmässig, während einer derartigen Untersuchung die Arme abwechselnd heben und senken zu lassen, um die Schatten der Mammae, Scapulae und Brustmuskeln richtig beurteilen zu können.

Auch eine Störung in der inspiratorischen Aufhellung der Lunge, welch' letztere in der Norm sich deutlich auf dem Leuchtschirme zu erkennen giebt, weist auf pathologische Veränderungen in der Lunge hin. Die Aufhellung des Lungenfeldes kann auf einer Seite fehlen oder in geringerem Grade sich geltend machen als auf der anderen, und zwar im Bereich der ganzen Lunge oder nur eines Teiles derselben, z. B. der Lungenspitze.

Einen weiteren Anhaltspunkt für eine beginnende Erkrankung der Lunge bietet ein abnorm hoher Stand des Zwerchfells auf der einen, nämlich der kranken Seite, sowie eine verminderte Zwerchfellbewegung dieser Seite, namentlich bei der Inspiration; dieselbe kann aber ausser durch Tuberkulose auch durch pleuritische Verwachsungen und andere Krankheitszustände bedingt sein. Überdies trifft man sie selten bei isolierten Spitzenerkrankungen.

Öfters finden sich auch ein- oder doppelseitig abnorme rundliche oder ovale, scharf begrenzte Schatten am Lungenhilus, meist von Bronchialdrüsen-Erkrankung

Digitized by Google

herrührend, von den Franzosen als „Adènopathie bronchique“ bezeichnet (Fig. 3). Geschwellte bez. infiltrierte Bronchialdrüsen und andere Infiltrationsherde am Lungenhilus sind aber ebenso wie central gelegene und kleine, in den verschiedensten Bezirken der Lunge zerstreute Herde auf andere Weise als durch das Röntgenverfahren gar nicht festzustellen. Die genannten Schatten sind wohl zu unterscheiden von den rechts oder auch links vom Hilus befindlichen, länglichen Schatten, welche Verzweigungen der Lungengefässe oder den Ästen des Hauptbronchus entsprechen.

Wohl zu beachten ist, dass das Lungenbild und besonders das Lungenspitzenbild bei starker Adipositas verdunkelt werden kann, und zwar so bedeutend, dass kleinere Lungenherde sich der Erkenntnis entziehen können. Diese Störung ist namentlich bei starker Entwicklung der Mammae (worauf bereits oben hingewiesen wurde) zu befürchten.

Auch können durch stärkere Drüsenschwellungen in der Supra- und Infraclaviculargegend Lungenherde vorgetäuscht werden. Daher müssen bei Thoraxbildern mit abnormem Spitzenbefund stets die genannten Drüsen kontroliert werden.

Beide Lungenspitzen erscheinen, offenbar wegen der denselben vorgelagerten Muskeln, fast immer etwas dunkler als die übrigen Lungenpartien. Diese beiderseits gleichstarke Verdunkelung der Lungenspitzen ist namentlich bei kräftigen muskulösen Leuten sehr störend für die Beurteilung pathologischer Veränderungen in diesem Bezirk.

Eine gewisse Schwierigkeit ist zudem für die Diagnose der Lungentuberkulose vermittelst der Radiographie durch den Umstand gegeben, dass die Hilusverzweigungen in der Lunge manchmal, namentlich wenn der Patient während der photographischen Aufnahme sich nicht ganz ruhig gehalten hat oder die respiratorische Bewegung nicht vollständig ausgeschaltet war, Veranlassung zur Entstehung kleiner herdartiger Trübungen und Schatten im Lungengewebe geben — dann kann unter Umständen eine Schattenbildung ähnlich wie durch kleine Infiltrationsherde zu stande kommen. Überhaupt ist die Unterscheidung kleiner Infiltrationsherde von Lungengefässen und Bronchien — wenigstens mit den bisherigen Hilfsmitteln — manchmal nicht so leicht und einfach.

Tuberkelknötchen sind radiologisch wahrscheinlich nicht nachweisbar[1]), dagegen sprechen cirkumskripte matte Schatten (Fig. 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15a und b, 16, 18a und b, 19, 21) für käsige Herde im Lungengewebe. Solche frische fortschreitende Herde zeigen schwache, unscharfe, verschwommene Schatten.

Sind sie dicht angeordnet, wie dies besonders oft bei bronchopneumonischen Herden beobachtet wird, so bewirken sie eine nicht ganz gleichmässige, aber gewöhnlich sehr intensive Verdunklung (meist eines ganzen Lungenfeldes), die hin und wieder von hellen Partien lufthaltigen Gewebes unterbrochen ist (z. B. Fall 17).

Sind die Schatten cirkumskript und sehr dicht, so sprechen sie für ältere, mit Schrumpfung und Verkalkung einhergehende Infiltrationsherde oder für gefüllte Kavernen.

In vorgeschrittenen Fällen von Lungentuberkulose können aber auch die von den einzelnen, meist sehr zahlreichen Erkrankungsherden gelieferten Schattenstreifen konfluieren, so dass ein solch' ausgebreiteter, oft diffuser Schatten mannigfach verändertes Lungengewebe, d. h. teils über, teils nebeneinander liegende käsige Herde, fibröse Knötchen und Schwarten, selbst Kavernen in sich schliessen kann (wie die Fälle 4 und 5 [linke Spitze] 9, 10, 11, 12 [rechter Oberlappen], 13, 14, 15a und b, 16, 20, 21 beweisen).

Zuweilen aber findet man auch unregelmässig verteilte und unscharf begrenzte, zahlreiche Schattierungen in den Lungenfeldern, die in ihren Einzelheiten meist nicht sicher zu deuten und, oft auf Kombination von Lungen- und Pleura-Erkrankungen zu beziehen sind (z. B. Fall 10, 11, 15a und b).

Bezüglich der Diagnose „Kaverne“ muss zugegeben werden, dass dieselbe, wie manche der vorstehenden Fälle beweisen, oft recht schwierig ist. In einzelnen Fällen (Fig. 10, 11, 12) wurde perkutorisch-auskultatorisch mit Sicherheit das Bestehen von grösseren Kavernen nachgewiesen und röntgenologisch waren dieselben nicht zu erkennen, offenbar weil sie z. Zt. der

[1]) Immerhin ist die Frage noch zu entscheiden, ob die zahlreichen Knötchen bei Miliartuberkulose radiographisch darstellbar sind und ob nicht der Nachweis eines käsigen Herdes die Diagnose in manchen Fällen ermöglicht.

Digitized by Google

Untersuchung mit Sekret gefüllt waren. In solchen Fällen kann aber wiederholte radiologische Untersuchung zum Ziele führen.

Sind die Kavernen nicht sehr umfangreich, so wird man sie nur dann durch die Röntgen-Untersuchung deutlich wahrnehmen, wenn sie leer und von infiltriertem Lungengewebe umgeben sind oder wenn sie gefüllt, aber von lufthaltigem Lungengewebe umschlossen sind, — selbst wenn sie in tieferen Partien der Lunge liegen — während mit Eiter gefüllte Kavernen in infiltriertem Lungengewebe sehr schwer zu erkennen sind, insofern sie von tuberkulösen Verdichtungsherden und Pleuraschwarten radiologisch meist nicht zu unterscheiden sind.

Zuweilen finden sich gar keine charakteristischen Kavernenbilder in stark infiltrierten Lungen, bezw. auffallend helle Partien, die von normalem oder emphysematischem Lungengewebe oder pneumothoracischen Bezirken nicht sicher zu unterscheiden sind, gestatten nur den Verdacht auf Kavernen (Fig. 15a und b).

In Fällen, wo Kavernen radiologisch mit Sicherheit nachzuweisen sind (Fig. 13, 14 [linke Lunge], 15a und b, 16, 20), sieht man auf dem Leuchtschirm helle, rundliche oder ovale, meist scharf begrenzte Flecken auf dunklem Grund (auf der photographischen Platte dunkle Flecken auf hellem Grund!), welche kleineren oder grösseren, zwischen Infiltrationsherden gelegenen Kavernen entsprechen. Bei günstiger Lage können selbst sehr kleine, klinisch nicht nachweisbare Kavernen (siehe z. B. Fall 13) auf radiologischem Wege konstatiert werden. Sehr instruktiv ist das Bild einer grossen Kaverne, wenn sie der Thoraxwand nahe liegt, wo dann ein umfangreicher, kreisförmiger Bezirk mit dunkler Umrahmung (siehe Fig. 14) in die Erscheinung tritt.

Auf Grund des Röntgenbildes allein kann man also nicht immer eine Kaverne, selbst wenn sie leer ist, diagnostizieren, da die Unterscheidung derselben von lufthaltigem Lungengewebe oder auch von abgesacktem Pneumothorax selbst auf guten Schirmbildern und Radiogrammen grosse Schwierigkeiten bereiten kann, wie Fall 15 (Fig. 15a und b) beweist. Befindet sich diese lufthaltige Partie in der Gegend der Lungenspitze, so spricht die Lokalisation an sich allerdings schon mit grosser Wahrscheinlichkeit für das Bestehen einer Kaverne.

Einfache, mit Verdickung der Bronchialwand einhergehende Peribronchitis beobachtet man meist gleichzeitig mit Bronchiektasien (Fall 16). Aber auch peribronchitische bez. perivaskuläre käsige Herde in charakteristischer Anordnung d. h. im Verlaufe der Hilusverzweigungen lassen sich zuweilen nachweisen, so im Falle 8. Hier handelt es sich offenbar um tuberkulöse, peribronchitische Lymphangitis, also um Tuberkelbildungen in den Lymphgefässen, die dann als perlschnurartig geschwellte Stränge gegen den Lungenhilus ziehen und dort mit den peribronchialen Lymphdrüsen in Verbindung treten. Derartige zerstreute käsige Herde sind natürlich nicht zu verwechseln mit der gleichmässig marmorierten Zeichnung, welche auf Radiogrammen selbst ganz normaler Lungen sich findet, wogegen eine marmorierte Schattenzeichnung auf dem Fluorescenzschirm immer als pathologisch aufzufassen ist, d. h. auf Infiltration des Lungengewebes (käsige Herde u. s. w.) bezogen werden muss.

Die Kommunikation einer Kaverne mit einem Bronchus lässt sich radiologisch wohl nicht direkt nachweisen, wohl aber kann man die Einmündung erweiterter, dickwandiger Bronchien in einen grösseren tuberkulösen Herd verfolgen.

Auch der Verlauf und die Ausheilung (Fig. 18a und b) eines tuberkulösen Pneumothorax sowie die allmälige Wiederausdehnung der Lunge lässt sich radiologisch gut verfolgen.

Das bei Schrumpfungs- bez. Heilungsvorgängen in Form von schwieligen Herden und Schwarten sich bildende Bindegewebe giebt viel intensivere Schatten als das tuberkulöse Granulationsgewebe.

Die Schatten desselben können, wenn sie die medialen Lungenränder betreffen, so erheblich sein, dass (wie bei Fig. 13, 14, 15a und b, 20) der Herzschatten fast gar nicht von

Digitized by Google

seiner Umgebung abzugrenzen ist. Gleichmässige Verdunklung eines Lungenfeldes oder eines Teiles desselben spricht im allgemeinen für Pleuraschwarten (siehe Fig. 9), kann aber auch durch verminderten Luftgehalt der Lungen infolge von Schrumpfung bedingt sein.

Ältere tuberkulöse Herde, in denen die Schrumpfungs- und Verkalkungsprozesse (infolge der Heilungstendenz der Tuberkulose) überwiegen, liefern scharf begrenzte, sehr dunkle Schatten (z. B. Fig. 12) — denn sowohl das schrumpfende Bindegewebe als auch Verkalkungsherde absorbieren die Röntgenstrahlen viel stärker als das tuberkulöse Granulationsgewebe.

Cirkumskripte Schwielen und Schwarten kennzeichnen sich als scharf umschriebene, strang- oder bandartige Schatten (Fig. 18a und b, sowie Fig. 21), während diffuse Schwarten, wie solche nach Empyem und anderen Pleuritiden auftreten, durch ungleichmässige, sich langsam in das Gesunde verlierende Schatten, namentlich in den Unterlappen, zu erkennen geben (siehe Fig. 18a und b, 19). Auch ausgedehnte Schattenbildungen in der Gegend der medialen Lungenränder (Fig. 13, 18b) sprechen für diffuse Schwartenbildung und pleuritische Verwachsungen.

Hier sei daran erinnert, dass auch die Grösse einer Empyemhöhle nach stattgehabter Rippenresektion sowie die Wiederentfaltung der atelektatischen Lunge und deren Adhäsion sich durch das Röntgenverfahren exakt kontrollieren lässt (siehe Fig. 22).

Schrumpfung der erkrankten Thoraxseite (Restrictio thoracis), welche so häufig als Ausdruck eines fortschreitenden Heilungsprozesses bei chronischer Lungentuberkulose sich einstellt, wird häufig erst durch das Röntgenverfahren aufgedeckt, und liess sich in markanter Weise in den Fällen 5, 9, 10, 11, 12, 15 nachweisen. Als solche Zeichen von Thoraxschrumpfung sind zu nennen: schmäleres Lungenfeld auf der erkrankten Thoraxseite, welches durch Schrumpfung und Infiltration teilweise oder vollständig verdunkelt ist, Aneinanderrücken und Abknickung und damit steilerer Verlauf der Rippen, engere Interkostalräume, Verbiegung der Wirbelsäule nach der erkrankten Seite hin, Dislokation von Herz, Aortenbogen, Trachea, Mediastinum durch Zug, endlich Hochstand und geringe Exkursionsfähigkeit des Zwerchfelles. Dabei kann Mediastinum und Herz durch die Lungenschrumpfung so verzogen werden (Fig. 15a und b), dass der eine Rand der Wirbelsäule in ganzer Thoraxhöhe den linken oder rechten Mittelschattenrand bildet.

Zugleich findet man dann auf der nicht geschrumpften Seite (siehe Fig. 5, 11, 12) ein erweitertes, sehr helles Lungenfeld, horizontal verlaufende Rippenschatten, erweiterte Interkostalräume, tiefstehendes Zwerchfell mit bedeutenden Atem-Exkursionen.

Zusammenfassung.

Die allerersten Anfänge der chronischen Lungentuberkulose, nämlich Tuberkelknötchen oder diffuse, gelatinöse Infiltration können bis jetzt durch das Röntgenverfahren ebensowenig wie durch die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden nachgewiesen werden. Überhaupt ergiebt sich im Beginn der Phthise manchmal kein abnormer, radiologischer Befund, da offenbar erst gröbere anatomische Veränderungen (Verdichtungen des Lungengewebes u. s. w.) sich auf diesem Wege direkt nachweisen lassen, während die übrigen radiologischen Symptome, wie abnorme Zwerchfellatmung und Helligkeitsdifferenzen bei der Inspiration, zuweilen sogar Veränderungen am Lungenhilus, nicht immer und absolut sicher die Diagnose ermöglichen. Immerhin gelingt es nicht so selten, bei suspekter Tuberkulose den Sitz der Erkrankung röntgenologisch festzustellen. Oft ist die Röntgenuntersuchung auch insofern wertvoll, als sie Aufklärung darüber giebt, ob hinter katarrhalischen Erscheinungen bez. dem „spezifischen Katarrh" der Bronchien, sich eine beginnende oder eine vorgeschrittenere Tuberkulose verbirgt.

Natürlich ist stets der Umstand im Auge zu behalten, dass durch die radiologische Untersuchung nur Lungenherde als solche aufgedeckt werden, und dass dieselben auf Grund der Röntgenuntersuchung allein nicht als spezifisch tuberkulöse Herde angesprochen werden dürfen, da gangränöse, pneumonische und andere Infiltrationsherde dasselbe Aussehen darbieten wie tuberkulöses Granulationsgewebe bez. käsige und schwielige Herde.

Wenn einmal ein sicherer perkutorisch-auskultatorischer Krankheitsbefund vorliegt, dann

Digitized by Google

leistet das Röntgen-Verfahren erst recht gute Dienste zur genaueren Analysierung des tuberkulösen Prozesses und bringt vielseitige Aufklärung in diagnostischer Hinsicht. So kann man auf dem Röntgenbilde die Ausdehnung des Krankheitsprozesses, centrale Herde, auch verkäste und verkalkte Lymphdrüsen am Hilus, beginnende Schrumpfung der kranken Thoraxseite deutlich nachweisen.

Auch sieht man oft, dass die Tuberkulose viel weiter vorgeschritten ist, als man vor der radiologischen Untersuchuung vermutet hatte. Aber auch weitere diagnostische Details sind mit Hilfe der Röntgenstrahlen zu eruieren und in vorgeschrittenen Fällen von Lungentuberkulose (siehe z. B. Fig. 15a und b, 16, 17) sind die Bezirke des gesunden und des kranken Lungengewebes fast wie bei einer Obduktion festzustellen und abzugrenzen.

Wenn auch auf diesem Gebiete noch manche Aufklärung erfolgen muss, so z. B. bezüglich der Art und Weise der Hilusverzweigungen, besonders bei Vergleich mit dem pathologisch-anatomischen Befunde bei Sektionen, so besteht doch in der radiologischen Beurteilung der hauptsächlichen tuberkulösen Lungenveränderungen Übereinstimmung. Man erhält stets ein gutes Übersichtsbild über den tuberkulösen Krankheitsprozess, die Ausbreitung desselben kann besser studiert werden als auf irgend eine andere Weise, lufthaltige und luftleere Partien können gut voneinander geschieden werden. Das Ergebnis der radiologischen Untersuchung wird aber fast immer den anatomischen Verhältnissen näher kommen als dem perkutorisch-auskultatorischen Befunde.

Nicht bloss die Diagnose, auch die Prognose wird durch das Röntgenverfahren wesentlich gefördert; denn die Ausbreitung des tuberkulösen Prozesses in der Lunge kann, da auch die centralen Lungenpartien der Röntgenuntersuchung zugänglich sind, nicht exakter festgestellt werden als durch das radiologische Verfahren.

Endlich kann der Erfolg bestimmter therapeutischer Massnahmen besser kontrolliert werden als durch andere Untersuchungs-Methoden. Aus ökonomischen Rücksichten wird man sich mit der Radioskopie allein häufig begnügen müssen; wenn aber die radiographische Methode weniger kostspielig wäre, könnte man kein geeigneteres Verfahren bei der Behandlung Tuberkulöser einschlagen, als ein gutes Radiogramm im Beginn der Behandlung, also z. B. beim Eintritt eines Patienten in eine Lungenheilstätte und beim Austritt aus derselben bez. bei seiner Entlassung aus der ärztlichen Behandlung anzufertigen. Ein solches „Dokument" würde gewiss einen ebenso guten Aufschluss geben über den Heilerfolg wie die umfassendste Krankengeschichte.

Jedenfalls ist die Behauptung gerechtfertigt, dass in allen Fällen von chronischer Lungentuberkulose die Röntgenuntersuchung eine höchst wertvolle Unterstützung und Ergänzung der übrigen Untersuchungsmethoden liefert.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Schirm- und Platten-Untersuchungen, wenn es sich um die Konstatierung einer Lungentuberkulose handelt (wie ja auch aus obenstehenden Untersuchungsberichten zu ersehen ist) ein nicht ganz gleichwertiges Resultat liefern.

Mit Hilfe der Radioskopie sind Bewegungsvorgänge an Lungen und Zwerchfell, Helligkeitsunterschiede in den verschiedenen Atmungsphasen vorzüglich zu kontrollieren, hingegen ergeben sich auf Radiogrammen wieder mehr Details in Bezug auf Lungenzeichnung als auf dem Leuchtschirm, und man wird meistens in dieser Hinsicht bei chronischer Lungentuberkulose durch gute Photogramme mehr diagnostische Anhaltspunkte gewinnen als durch Schirmbilder, selbst wenn letztere mit Hilfe der Bleiblende gewonnen wurden. Namentlich kleine, nur schwache Schatten liefernde Herde sind auf radiographischem Wege leichter darzustellen als auf radioskopischem, vorausgesetzt dass der Patient den Atem anzuhalten vermag und nicht durch Husten, Dyspnö, psychische Unruhe u. s. w. davon verhindert ist. Es wäre aber falsch, wollte man auf Kosten der einen Methode die andere bevorzugen; denn da beide sich ergänzen, sollte jede derselben Verwertung finden im Dienste der internen Diagnostik, und — wenn nötig — stets an die radioskopische Methode die radiographische angeschlossen werden!

Digitized by Google

Verzeichnis der Abbildungen (auf den Tafeln I—IV).

Fig. 1. Phthisis incipiens.
Fig. 2. Phthisis incipiens.
Fig. 3. Tubercul. glandul. bronch. („Adénopathie bronchique" der Franzosen).
Fig. 4. Tuberculos. chron. apic. sin. (mit Axendrehung und Medianstellung des Herzens).
Fig. 5. Tuberculos. chron. apicum pulmon.
Fig. 6. Tuberculos. chron. pulmon., praesertim sinist.
Fig. 7. Tuberculos. chron. pulmon. sinist., praesertim apicis.
Fig. 8. Tuberculos. chron. pulmonum. (Lymphadenitis caseosa.)
Fig. 9. Tuberculos. chron. pulmonum sinist. Pleuritis interlobaris.
Fig. 10. Tuberculos. chron. duplex, praesertim pulmon. dextr., Pleuritis chron. dextra. Restrictio thoracis.
Fig. 11. Tuberculos. chron. pulmon., praesertim sinist. Restrictio thoracis.
Fig. 12. Tuberculos. chron. pulmon. sinist. progressa. Restrictio thoracis.
Fig. 13. Tuberculos. chron. pulmonum (mit Bildung kleiner Kavernen).
Fig. 14. Tuberculos. chron. pulmon. duplex progressa (mit Bildung einer grossen Kaverne im *R* Oberlappen).
Fig. 15 (a u. b). Tuberculos. chron. pulmon. duplex progr. (mit Bildung einer grossen Kaverne im *L* Oberlappen und ausgedehnter linksseitiger Pleuraschwarte).
a) dorsoventrale, b) ventrodorsale Aufnahme.
Fig. 16. Tuberculos. chron. pulmon. duplex progr. (mit zylindrischen Bronchektasien linkerseits, mit Kavernenbildung und Thoraxschrumpfung rechterseits).
Fig. 17. Pneumonia caseosa pulmon. dextr.
Fig. 18a. Tuberculos. chron. pulmon. duplex. Seropneumothorax sinist.
Fig. 18b. Casus idem. Pneumothorax geheilt. Pleuritische Verwachsungen.
Fig. 19. Seropneumothorax dexter. Tuberculosis et Pleuritis chron. sinist.
Fig. 20. Tuberculos. chron. pulm. duplex progr. (mit Kavernenbildung und Pneumothorax rechts).
Fig. 21 Tuberculos. chron. pulm. duplex progr. Pyopneumothorax sinist. (Ausgedehnte Adhäsivpleuritis linkerseits.)
Fig. 22. Tuberculos. chron. pulm. et Empyema lat. dextr. (Resectio costae VI dextr.).

Aus der 2. medizinischen Universitätsklinik Berlin.

Zur Differentialdiagnose von Pneumothorax und grossen Kavernen.

Von

Privatdocent Dr. **de la Camp,** Assistenten der Klinik.

(Hierzu Tafel V, Fig. 1 u. 2.)

Die Krankheiten der Lunge und der Pleura lieferten den grossen Gründern und Förderern der Perkussions- und Auskultationsmethode ein Hauptbethätigungsfeld der Erforschung neuer und der Prüfung gefundener Ergebnisse, und insbesondere diesbezüglichen differentialdiagnostischen Erwägungen hat die physikalische Diagnostik eine Reihe wichtiger Thatsachen zu verdanken. — Die Freude an der Diagnose und die möglichst feine Nuancierung derselben kann sicherlich nicht stets in einem entsprechenden Verhältnis zu den praktischen Forderungen der Prognose und Therapie stehen. Letztere dürfen auf Kosten ersterer nicht zu kurz kommen, ein Fehler, den wir rückblickend für das Gebiet der Herzklappenfehler ohne weiteres zugeben müssen, jedoch darf auch umgekehrt eine infauste Prognose und eine aussichtslose Therapie nicht eine Verzichtleistung auf eine den Verhältnissen nach mögliche Diagnose bedeuten. Wenn darum Rosenbach[1]) meint: „Die Differentialdiagnose zwischen grosser Kaverne und Pneumo-

[1]) Rosenbach, Die Erkrankungen des Brustfells. 1899. Nothnagel, Spez. Path. und Ther. XIV. 1.

Digitized by Google

thorax ist ein diagnostischer Sport, sofern es sich nur um die Feststellung handelt, ob metallische Erscheinungen bei schwerer Phthisie die erstere oder letztere Grundlage haben" und diesen „Sport" geringachtet, „denn dem Patienten kann durch unsere Diagnose kaum mehr geholfen werden, da sich jedes energische Eingreifen hier erübrigt", so ist dem entgegen zu halten, dass sich eine wohlbegründete Prognose, die zur Resignation einer rein symptomatischen Therapie führen mag, doch in letzter Instanz auf eine peinlichst erwogene Diagnose beziehen muss.

Dies als einleitende kurze Rechtfertigung der folgenden Mitteilung. —

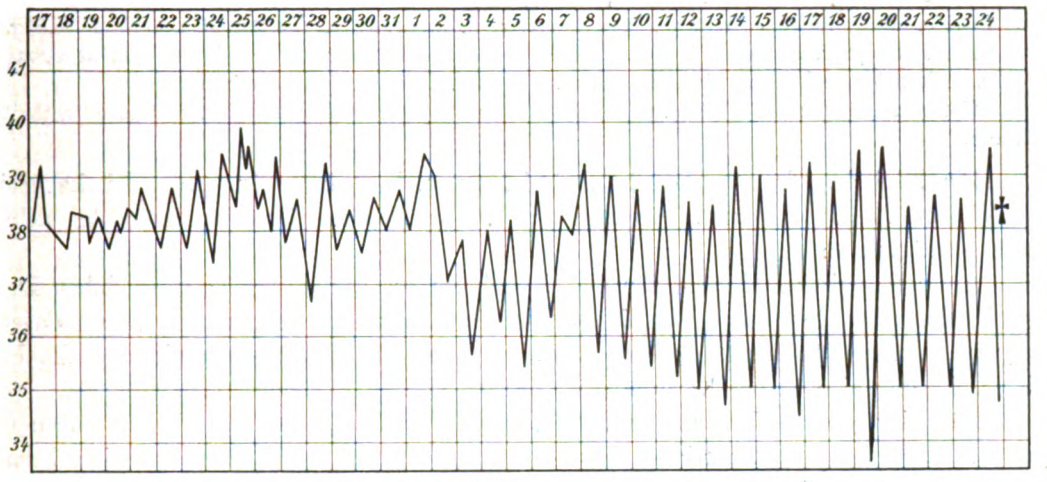
Marie P., Kellnerin, 26 Jahr, giebt an, dass ihre Mutter, die viel gehustet habe, an Blutsturz gestorben sei. Vater verunglückt, 2 Geschwister gesund. Als Kind musste sie wegen Drüsen am Halse geschnitten werden. — Mit 16 Jahren Kellnerin geworden; an manchen Tagen 30 Glas Bier und 20—30 Schnäpse. An früheren Krankheiten ist ein in 7wöchentlicher Behandlung geheiltes Magenleiden (Erbrechen und fortwährendes Übelkeitsgefühl) vor 7 Jahren erwähnt. — Ihr jetziges Leiden begann etwa vor 6 Monaten. Sie glaubt sich damals erkältet zu haben. Trotz starken Hustens und schwächender Nachtschweisse zwang sie sich noch ca. 4 Wochen lang zur Arbeit und liess sich erst, als es gar nicht mehr gehen wollte, krank schreiben und zwar infolge nachstehenden Ereignisses: Sie bekam im Anschluss an einen starken Hustenanfall heftige Stiche in der linken Seite, grosse Atemnot und musste sich sofort zu Bett legen. Der Zustand dauerte etwa 8 Wochen an. Da liessen die Stiche nach und auch die hochgradige Atemnot. Auf ärztlichen Rat blieb sie noch im Bett. — $1^1/_2$ Monate vor ihrer jetzigen Aufnahme in die Charité nahm sie wieder Stellung als Kellnerin an; wieder dieselben Quantitäten Bier und Schnaps wie früher. 8 Tage vor ihrer Aufnahme bekam sie wiederum im Anschluss an einen starken Hustanfall Stechen in der linken Seite und so hochgradige Atemnot, dass sie nicht imstande war, aus ihrer Beschäftigung heraus allein die Wohnung aufzusuchen. Ihre Hauptklagen am Aufnahmetag beziehen sich auf Seitenstechen links, Husten und Auswurf, hochgradige Atemnot, starke Nachtschweisse, Unmöglichkeit, auch nur einen Augenblick auf der linken Seite zu liegen. Beginn der Menses mit dem 15. Lebensjahr, unregelmässig erst seit ihrer letzten Krankheit. Mit 19 Jahren ein Partus; kein Abort. Infektion geleugnet.

Status: Mädchen von kleiner Körperstatur, grazilem Knochenbau, mässig entwickelter Muskulatur, geringem Fettpolster. Körpergewicht: 45 Kilo. Gesichtsfarbe leicht cyanotisch, Lippen- und Konjunktionen blass. Ovalär kolbig verdickte Endglieder der Finger. Keine erheblichere Drüsenschwellung. — Respiration: Beim Atmen bewegt sich die rechte Seite viel ausgiebiger als die linke und zwar in sämtlichen Durchmessern. Sieht man der Kranken bei leicht vornübergeneigtem Kopf von hintenher über die Schultern, so ist von einer inspiratorischen Zunahme der sagittalen Durchmesser in der Clavicular gegend links nichts zu bemerken. Die oberen Interkostalräume der linken Seite sind etwas verstrichen, sicher aber nicht vorgewölbt. Die Thoraxumfänge stellen sich bei mittlerer Exspirationsstellung folgendermassen dar: 1. In der Höhe des Angulus Ludow. 78.5 cm = l. 38,5, r. 40,0 cm; 2. in der Höhe des proc. ensiform. 77,5 cm = l. 37,5, r. 40,0 cm. — Perkussion: Über der oberen linken Brusthälfte bis zur 5. Rippe herab vorn abnorm lauter tief tympanitischer Schall, ebenso hinten bis 1 Finger breit unterhalb der Spina scap., von da an abwärts zunehmende Dämpfung mit tympanitischem Beiklang. Auf der ganzen r. Seite gedämpfter Schall mit hochtympanitischem Beiklang von regionär wechselnder Intensität. In der rechten Supraclaviculargrube Wintrichscher Schallwechsel, kein Gerhardtscher. Über dem tief tympanitisch schallenden Bezirke links kein Schallwechsel, kein bruit de pot fêlé. Stimmfremitus überall vorhanden, links oben vorn und hinten abgeschwächt. Verschiebbarkeit der hinteren Lungengrenzen gering: bes. in der Höhe des proc. spin. XI; unterer Lungenrand rechts vorn unterer Rand der 6. Rippe, in der vorderen Axillarlinie unterer Rand der 7. Rippe. Auskultation: R. vorn, wie hinten überall verschärftes Vesikuläratmen, zum Teil von bronchialem Charakter mit zahlreichen in- und exspiratorischen klein- bis mittelgrossblasigen feuchten klingenden Rasselgeräuschen; besonders reichlich sind letztere oberhalb der Clavikel, hier auch exquisites Bronchialatmen. Über der linken Lunge ausserhalb des tief tympanitisch schallenden Bezirkes überall verschärftes, aber leiseres Vesikuläratmen mit zahlreichen feinen feuchten Rasselgeräuschen. Im 2. I. C. R. links vorn exquisit metallisch klingendes amphorisches Atmen. Hustet die Kranke, so hört man hinten wie vorn über dem tief tympanitischen Bezirk einen schönen metallischen Nachklang. In gleicher Weise lässt sich mittels der Heubnerschen Stäbchen-Plessimeter-Perkussion exquisiter Metallklang erzeugen. Kein Geräusch des fallenden Tropfens, keine Succussio Hippocratis. Nirgends Zeichen eines abgesackten pleuritischen Exsudats. Im reichlichen, schleimig eitrigen, geballten Sputum Unmassen von Tuberkelbazillen. — Von seiten des Digestionsapparates keine patholog. Erscheinungen. Leber und Milz von normaler Grösse, erstere von gewöhnlicher Konsistenz; Urin: eiweissfrei, keine Diazo-Reaktion. Von seiten des Cirkulationsapparates desgl. keine pathol. Erscheinungen. Temperatur: s. Kurve.

Digitized by Google

Die Durchleuchtung ergab: (dorsoventrale D-richtung):

Das rechte Lungenfeld eingenommen von zahlreichen, unregelmässig geformten, einzelnen und ineinander fliessenden, verschieden tiefen, wolkigen bis fleckigen Schatten; besonders zahlreich und intensiv zeigen sie sich dem unteren Teile des Oberlappens entsprechend, ferner in der Hilusgegend. Im 1. Interkostalraum eine pflaumengrosse, von fleckigen Schatten umgebene hellere rundliche Partie. Die Zwerchfellkuppe zeigt gewöhnliche Konfiguration, jedoch



allerlei mit ihr bewegliche, nicht differenzierbar aufgelagerte Schatten, die ihre scharfe Begrenzung gegen das helle Lungenfeld vermissen lassen. Die respiratorische Exkursionsbreite ist geringer, als normal; Abnormitäten bei der Bewegung (Adhäsionen etc.) kommen nicht hervor.

Das obere linke Lungenfeld ist (ebenso bei ventrodorsaler D-richtung) blendend hell. An der Thoraxseite lässt sich ebenso wenig, wie in ihm irgend etwas von einem flockigen Schatten bemerken. In der Hilusgegend, in seinem medialen unteren Teil liegt ein ca. wallnussgrosser intensiver Schatten (Lungenstumpf?). Abgegrenzt wird dieser abnorm helle Bezirk nach unten, nicht geradlinig, sondern in einem nach oben konkaven Bogen von einem von der Hilusgegend quer nach der Thoraxwand ziehenden Schattenband, das sich der letzteren breit aufsetzt. Unterhalb desselben, im untereren im allgemeinen normal durchleuchtbaren Lungenfeld zerstreute wolkige Schatten. Herz von gewöhnlicher Grösse, nicht verlagert. Linke Zwerchfellhälfte bewegt sich bei der Atmung fast gar nicht. Auch bei Lagenveränderung der Kranken ändert sich die blendend helle Partie nicht in ihrer Konfiguration; irgend ein flüssiges, oberflächenveränderliches Medium scheint zu fehlen.

5 Tage später: Pat. fühlt sich sehr matt, klagt über Schmerzen in der linken Seite und in den Unterschenkeln. Die Kranke kann nicht auf der linken Seite liegen, da sofort hochgradige Kurzluftigkeit eintritt. — Keine neuen physikalischen Symptome.

Die erneute Röntgendurchleuchtung liefert dasselbe Resultat wie vordem. Es wird eine Platte aufgenommen. (cf. Tatel.)

Das Röntgenogramm zeigt die beschriebenen Verhältnisse. (Ein feiner streifiger Schatten auf der Reproduktion, entsprechend der äusseren Partie des abnorm hellen oberen linken Lungenfeldes entspricht einem leider nachträglich entstandenen Plattenfehler.) Das linke obere Lungenfeld ist von der erwähnten Helligkeit bis zur Spitze hinauf, nirgends finden sich in ihm differenzierbare Schatten, seine mediale Begrenzung erhält es im oberen Teile durch den Mittelschatten, dem sich weiter abwärts in der Hilusgegend noch ein daumendicker, ca. 4 cm langer Schatten aufsetzt; die untere Grenze bildet das quer vom Mittelschatten nach aussen ziehende nach oben konkave Schattenband, die seitliche die glatte Thoraxwand. Im ganzen hat dieser

Digitized by Google

Helligkeitsbezirk eine rundliche Form. Die übrigen Schattenverhältnisse entsprechen völlig den bei der Durchleuchtung erwähnten. Auffallend tiefe, teilweise superponierte Schatten liefern die fettreichen Mammae, deren linke zum Teil das helle Magengewölbe verdickt. (In den Mammaschatten sind die 1 cm im Durchmesser betragenden Mammillarschatten differenzierbar).

In den nächsten Wochen entwickelte sich nun ein mächtig intermittierendes Fieber vom Typus inversus (hohe Morgen-, niedrige Abendtemperaturen), mit Frösten, Tagschweissen, gelegentlichen Kollapszuständen, quälendem Hitzegefühl, neuralgischen Beschwerden u. s. f.

Der Auswurf war meist reichlich, eitrig, oft mit erheblicheren Blutmengen innig vermischt, niemals foetide. Stets rechte Seitenlage. Brustumfänge 1. in der Höhe des Angul. Ludow. l. 38,5, r. 40,0, 2. in der Höhe des proc. ensiform. l. 38,5, r. 40,0: also nur die untere l. Brusthälfte scheint etwas ausgedehnter. Diese Masse bleiben bis zum Exitus. Es entwickelt sich links kein Exsudat.

Unter zunehmendem Kräfteverfall tritt nach $5^1/_2$ wöchentlichem Krankenhausaufenthalt der Exitus ein.

Die klinische Diagnose lautete Phthis. pulm. lateris utriusque. Linksseitiger abgesackter Pneumothorax. Caverne im r. Oberlappen. Dieselbe gründete sich auf folgende Erwägungen:

Als aetiologisches Moment für die Entstehung des den oberen Teil der linken Thoraxhälfte einnehmenden Hohlraums war die tuberkulöse Erkrankung der Lungen, die zur Cavernenbildung im rechten Oberlappen geführt hatte, sichergestellt. Es handelte sich um die Frage: ist der Hohlraum eine grosse Kaverne oder ein abgesackter Pneumothorax?

Für eine grosse Kaverne sprach 1. die Lokalisation entsprechend dem linken Oberlappen, 2. das Fehlen eines Verstrichenseins der Interkostalräume, sowie überhaupt einer Zunahme der Thoraxumfänge auf der betreffenden Seite. Gerhardt[1]) äussert sich diesbezüglich: „Kavernen finden sich unendlich viel häufiger in verengter, als in erweiterter Brusthälfte. Man soll deshalb nur auf die zwingendsten Gründe hin Pneumothorax annehmen, wenn die Seite nicht erweitert ist. Lauter verbreiteter Metallklang, Geräusch des gesprungenen Topfes, Wintrichscher Schallwechsel spricht viel eher zu Gunsten von Kavernen. Ihr Inhalt ist selten so dünnflüssig, wie der des Pleurasackes, er rasselt mehr und schwappt weniger. Die Nachbarorgane Herz, Leber werden eher hereingezogen als weggedrängt. Die Stimmschwingungen sind verstärkt. Schliesslich ist die Frage, ob umschriebener Pneumothorax oder grosse Kaverne hie und da nicht zu entscheiden.“ Somit war noch für die Annahme einer grossen Kaverne 3. der verbreitete laute Metallklang zu verwerten.

Für einen abgesackten Pneumothorax sprach 1. die Anamnese: Etwa 6 Monate vor ihrer Aufnahme erkrankte die Pat. plötzlich nach einem starken Hustenanfall mit heftigen linksseitigen Stichen und hochgradiger Atemnot. Langsame Besserung während 8 wöchentlicher Bettruhe. Dann wieder Erwerbsfähigkeit, bis 8 Tage vor ihrer Aufnahme wiederum im Anschluss an einen starken Hustenanfall einsetzende hochgradige Atemnot mit linksseitigen Stichen sie mitten aus ihrer Thätigkeit zu absoluter Bettruhe zwangen. Dabei Unvermögen auf der linken Seite auch nur einen Augenblick zu liegen. 2. das Vorhandensein des Heubnerschen Stäbchen-Plessimeter-Klanges. 3. das Fehlen jeder feuchten Rasselgeräusche bei metallisch klingendem Atmen. 4. das Fehlen jedes Schallwechsels bei Lagewechsel, sowie Schliessen und Öffnen von Mund und Nase. 4. das Fehlen des bruit de pot fêlé. 6. das Fehlen von Retraktionserscheinungen auf der linken Seite. 7. die Abschwächung des Pektoralfremitus. —

Sprachen somit gewichtigere Gründe für die Diagnose eines Pneumothorax, so waren auch folgende Momente jedenfalls nicht in gegenteiligem Sinne zu verwerten: 1. das Fehlen jedes pleuritischen Exsudats. Rosenbach sagt in seiner Monographie: „Für die normale (nicht disponierte) Pleura scheint unseres Erachtens Luft also kein Entzündungserreger zu sein, und sogar bei bereits erkrankter Pleura — z. B. bei der überhaupt so oft ohne flüssiges und festes Exsudat verlaufenden Tuberkulose der Pleura — ist der Eintritt von Luft oft kein genügender Reiz, um fürs erste eine stärkere Exsudation anzuregen. Wir haben mehrfach in

[1]) Gerhardt, Die Pleuraerkrankungen. Deutsche Chirurgie. L. 43. S. 86.

Digitized by Google

Fällen von Tuberkulose der Pleura Pneumothorax beobachtet, der längere Zeit ohne jede Exsudation verlief." 2. nicht: der chronische Verlauf. Nach Weils Zusammenstellung stirbt der 4. Teil der Fälle von Pneumothorax schon in den ersten Wochen, die Hälfte im 1. Monat; weitaus die meisten Fälle sterben in den nächsten Monaten nach dem Lufteintritt. Es werden aber auch Fälle berichtet, wo der Tod erst nach vielen Monaten, je sogar nach mehreren Jahren eintrat. 3. nicht: die völlig fehlende Dislokation der Mediastinalorgane. Auch hierüber äussert sich Rosenbach: „Eine eigentümliche Verschiebung des Herzens kommt bei blosser Luftansammlung — auch im linken Pleuralraume — viel seltener vor als beim pleuritischen Exsudate. Die Dämpfung wird nur weniger intensiv oder verschwindet neben dem lauten Schalle der Lunge völlig." Und endlich ist 4. zu erwähnen, dass gerade das Punctum maximum des metallischen (bronchialen oder unbestimmten) Geräusches beim Pneumothorax unterhalb der Clavicula (wie in unserem Falle) ist, dass man es aber oft sehr deutlich auch über der Seitenwand oder im Supraskapularraum, seltener über der ganzen Thoraxfläche gleich deutlich hört.

Abgesehen von diesen mehr zur Annahme eines Pneumothorax führenden differentialdiagnostischen Erwägungen, musste die Röntgenuntersuchung die Wahrscheinlichkeitsdiagnose eines solchen unterstützen.

Holzknecht[1]) weist in seinem Buche darauf hin, dass es bei den nur in seltenen Fällen in normalem Lungengewebe liegenden tuberkulösen Destruktionshöhlen nur selten die das normale Lungenfeld übertreffende Helligkeit ist, welche zur Diagnose führt, sondern vielmehr gerade die die Kaverne umgebende Infiltration („ein im Centrum durchlochter Herdschatten"). Am anderen Orte sagt er wörtlich: „Die Wahrscheinlichkeit einer radioskopischen Verwechslung der beiden (Pneumothorax und Zwerchfellhernie) liegt nicht nahe, wohl aber die Verwechslung kleiner, durch umfassende Verwachsungen abgesackter pneumothoracischer Bildungen mit grösseren wandständigen Kavernen. — Die Litteratur weist keine solchen Fälle auf. Die Form der ganzen (Trichter oder Hohlkugel) und die Beschaffenheit der inneren Oberfläche, das eine Mal glatt, das andere Mal uneben (beides klinisch unzugänglich) wären zu beachten."

In meinem Falle war (s. o.) eine gleichmässige ungemein auffallende Helligkeit des linken oberen Lungenfeldes vorhanden. Es konnte keine unebene seitliche oder mediale Beschaffenheit der inneren Oberfläche konstatiert werden. Der pflaumengrosse Schatten in der linken Hilusgegend konnte recht wohl auf die collabierte Lunge und die eigentümlich bogenförmige Begrenzung gegen das übrige Lungenfeld durch das oben näher beschriebene Schattenband recht wohl auf eine hier stattgehabte Verwachsung von Pleura und Lunge bezogen werden. Man war berechtigt, den 6 Monate vor der Aufnahme entstandenen Pneumothorax sich zum Teil als zurückgebildet vorzustellen und den 8 Tage vor der Aufnahme erneut auf derselben Seite entstandenen Lufterguss auf Grund der gegebenen Verhältnisse als abgesackten Pneumothorax zu definieren. Entsprechend den mitgeteilten sonstigen physikalischen Untersuchungsresultaten orientierte das Röntgenbild über das völlige Fehlen eines Ergusses. Veränderungen in den Schattenverhältnissen bei mehreren aufeinander folgenden Untersuchungen lagen nicht vor (im Sinne eines Kavernensymptoms). Irgend welche respiratorischen pathologischen Phänomene konnten dem Sitze des Helligkeitsbezirks nach weder erwartet, noch beobachtet werden.

Auch nach dem Röntgenbefund schien somit die Diagnose eines abgesackten Pneumothorax unter Anerkennung gewisser seltenen Eigentümlichkeiten gegenüber der Annahme einer grossen Kaverne begründeter.

Die Sektion ergab nun neben weitgehenden tuberkulösen Veränderungen in der rechten Lunge (auch der angenommenen wallnussgrossen Kaverne im Oberlappen) eine über mannsfaustgrosse Kaverne im linken Oberlappen. Die umgebende Pleura pulmonalis war plus dem minimalen noch erhaltenen Lungengewebe seitlich, oben, hinten, wie vorn und

[1]) Holzknecht: Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide.

Digitized by Google

auch in den oberen medialen Teilen kaum einige Millimeter dick; die Pleurablätter waren nirgends verwachsen, hie und da adhärent. Der Boden der Kaverne war (käsig) uneben, im übrigen ziemlich glattwandig. Nirgends fanden sich resistierende Gefässe etc., die das Kavernenlumen durchzogen. Die Kommunikation mit dem Bronchialbaum fand durch mehrere enge Lumina in der Hilusgegend statt. In der Kaverne fand sich nur am Boden eine minimale Menge zähen Sekrets. Unterhalb der Kaverne war die Pleura pulmonalis und costalis fest verwachsen; im Unterlappen multiple tuberkulöse Infiltrate und Käseherde. —

Aus einer epikritischen Beurteilung des vorliegenden Falles wäre wohl vor allem zu entnehmen, dass dem Fehlen jeglichen Exsudats in dem monatelang bestandenen Pneumothorax trotz der Möglichkeit eines solchen Vorkommnisses nicht das genügende Gewicht beigelegt ist. Aus der Art des Schattens am Hilus (Lungenstumpf) war jedenfalls ebenso wenig zu folgern, als aus der mangelnden Verdrängung oder Einbeziehung des Mediastinums. Das beweist u. a. auch ein Röntgogramm, das ich aus unserer Pneumothoraxsammlung (Fig. 2) beigefügt habe. (Tuberkulöser Pyopneumothorax, sichtbare Wellenbewegung des Exsudats durch die Herzaktion, grosse Beweglichkeit desselben bei Lageveränderungen des Patienten, „paradoxe Zwerchfellbewegung".) Die fehlende Unebenheit der Begrenzungsflächen im Röntgenbild erklärt sich aus der eigentümlichen Glattwandigkeit der dünnen Kavernenwand.

Eine Erklärung aller übrigen erhobenen Röntgen- und sonstigen physikalischen Befunde durch das Sektionsergebnis ergiebt sich ohne weiteres, eine diesbezügliche Besprechung würde unnütze Wiederholungen bedeuten.

Jedenfalls erschien die Besprechung der Differentialdiagnose von Pneumothorax und grossen Kavernen, wie sie unter anderem das Röntgenverfahren zu begründen im stande ist, an der Hand des vorliegenden Falls besonders in Ermangelung bisheriger kasuistischer Mitteilungen wünschenswert.

(Aus der k. k. chirurg. Univ.-Klinik Graz. Vorstand: Prof. Dr. V. R. von Hacker).

Zur Technik der Röntgenphotographie (Lendenwirbel, Blasensteine).[1])

Von

Dr. **Arnold Wittek,** Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel V, Fig. 3 und 4).

Im März 1902 kam an unserer Klinik ein Fall eines Tumor abdominis zur Aufnahme, dessen Untersuchung die Diagnose einer von der Pylorusgegend der vorderen Magenwand ausgehenden Neubildung ergab. Ausser den übrigen Methoden kam hierbei auch die Röntgen-Photographie zur Anwendung und war für den Verfasser die Notwendigkeit gegeben, ein geeignetes Verfahren in Anwendung zu bringen. Es galt nachzuweisen, ob der Schatten des Tumor in den Bereich des Magens falle. Zu diesem Zwecke wurde die tastbare Geschwulst mit Bleidraht umgrenzt und dann der Magen durch eine eingeführte Schlundsonde erst entleert und mit Luft aufgebläht. Es kam also jenes Verfahren in Anwendung, welches bereits Rosenfeld[2]), Bade[3]) und andere zur röntgographischen Darstellung der Magengrenzen angewendet haben. Der Schatten des Bleidrahtes fiel thatsächlich in den durch Luftaufblähung durchlässig gemachten Bezirk des Magens; die Operation bestätigte hierauf das Untersuchungsresultat. Für diese Mitteilung ist aber nur der Nebenbefund von Bedeutung, dass die in den

[1]) Demonstriert in der Versammlung des „Vereins der Ärzte in Steiermark" in Graz am 4. Mai 1903.

[2]) Rosenfeld, Centralblatt für innere Medizin, Nr. 1, 1899.

[3]) Bade, Deutsche medizinische Wochenschrift, 1899, Nr. 38.

Digitized by Google

Bereich des luftgefüllten Magens fallenden Lendenwirbel, trotz der relativ kurzen Expositionszeit von 45 Sekunden (50 cm-Induktor, Quecksilberstift-Unterbrecher [Reiniger, Gebbert & Schall] 60 cm Röhrenabstand, mittelweiche Röhre), ohne dass irgend ein Abblendungsverfahren angewendet worden war, eine auffallend detaillierte Strukturzeichnung erkennen liessen (Fig. 3), wie sie sonst nur bei längerer Expositionszeit bei Anwendung von Blendenvorrichtung[1]) möglich ist. Man kann also durch Zwischenschaltung des durch Luftfüllung durchlässiger gemachten Magens zwischen Wirbelsäule und Bauchdecke, sonst nur mit komplizierten Vorrichtungen erreichbare Differenzierungen der Lendenwirbel zur Darstellung bringen, was für Verletzungen oder andere krankhafte Strukturänderungen gewiss von Wichtigkeit ist.

Es lag nahe, auch für andere Aufnahmen das Aufblähungsverfahren in Anwendung zu bringen, um Aufnahmen detailreicher zu gestalten bei gleichzeitiger Abkürzung der Expositionszeiten.

Infolge hiervon machte ich bei einem 78 jährigen Patienten unserer Klinik, bei welchem bereits durch die Sondenuntersuchung das Vorhandensein eines Blasensteines sichergestellt worden war, folgende Darstellungsversuche. Die Anordnung derselben war folgende: Patient lag bei allen Aufnahmen auf dem Rücken; das Instrumentarium bestand aus einem 50 cm-Induktor, Quecksilber-Turbinenunterbrecher (beides Reiniger, Gebbert & Schall) mittelweiche Röhre, 45 cm Röhrenabstand von der Platte.

Die erste Platte wurde 1 Minute lang exponiert. Hierauf wurde die Blase mittels Nelaton-Katheder entleert und dann durch denselben mit 150 ccm Luft gebläht; das Zurückströmen derselben durch Abklemmen des freien Katheder-Endes verhindert. Hierauf wurde eine zweite Aufnahme wieder mit der Expositionszeit von 1 Minute vorgenommen. Beide Platten wurden in genau gleicher Weise bis zu gleicher Dichte entwickelt (Hydrochnon-Metol). Es zeigte sich nun, dass auf Nr. 2 von dem sonst wenig differenzierten Schattenbilde des Beckens sich die luftgefüllte Blase kontrastreich abhob. In derselben war deutlich ein circa taubeneigrosser, etwa $^1/_2$ cm oberhalb und etwas links von der Symphyse befindlicher Stein sichtbar, neben demselben der doppelkontourierte Schatten des Nelaton-Katheders (Fig. 4).

Nr. 1 hingegen zeigte im gleichmässigeren Grau zwar auch den Beckenring, doch viel weniger deutlich, und nur bei sehr günstiger Beleuchtung (gegen Mattglas) konnte der Schatten des Steines gesehen werden. Es bestand also unter sonst gleichen Aufnahms- und Entwicklungs-Bedingungen ein beträchtlicher Unterschied in der Deutlichkeit der Erscheinung des Steines. Ich suchte nun nach der unteren Grenze der Expositionszeit, bei welcher unter Luftblähung der Blase noch ein Sichtbarwerden des Steines auf der photographischen Platte möglich sei. Hierbei konnte schliesslich bei denselben Versuchsbedingungen wie oben, noch bei der Minimal-Exposition von 15 Sekunden ein deutliches Bild von Stein und Katheder erhalten werden; auf einer sonst so wenig Detail zeigenden Platte, dass über den Trochanteren keine Abgrenzung des knöchernen Beckens gegen die Weichteile mehr möglich war.

Die chemische Untersuchung des operativ entfernten Steines ergab, dass es sich um einen Oxalatstein, also den röntgographischen am leichtesten darzustellenden Stein handelte. Doch bin ich überzeugt, dass mit dieser Methode auch jede andere Steinart darstellbar ist. Der Umstand, dass stets der Weichgummi-Katheder deutlich wurde, spricht dafür.

Ich übergebe die kurze Notiz über meine Versuche deshalb der Öffentlichkeit, weil ich glaube, dass bei weiterem Ausbau der Methode ein Fortschritt für die Röntgen-Diagnostik zu gewinnen ist. Die Möglichkeit, die Expositionszeit auf ein Minimum herabzudrücken und dabei mit weichen Röhren arbeiten zu können, lassen hoffen, dass auf diese Art bisher nur schwer oder gar nicht darstellbare Gebilde vom Röntgographen mit Sicherheit erkannt werden können.

Graz, im Mai 1903.

[1]) Dr. H. Albers-Schönberg: Die Röntgentechnik 1903, Hamburg bei Lucas Gräfe & Sillem.

Digitized by Google

Aus der medizinischen Klinik des Prof. Lorenz in Graz.

Zur Radiographie der Nierensteine.

Von

Dr. **Hans Eppinger,** klinischer Assistent.

(Hierzu Tafel V, Fig. 5 und 6).

Während es bis vor nicht langer Zeit überhaupt kaum möglich war, mittels des Röntgenverfahrens Konkremente im lebenden Organismus zur Darstellung zu bringen, ist es erst der allerjüngsten Zeit, dank der kolossalen Fortschritte in der verbesserten Ausführung des Röntgeninstrumentariums vorbehalten geblieben, auch der Frage des Nierensteinnachweises näher zu treten. Dies ist um so mehr zu begrüssen, als gerade die klinische Diagnose sich in vieler Hinsicht als schwierig erweist, so dass ein positiver Röntgenbefund nicht zu unterschätzen, vielmehr in diagnostischer Beziehung, besonders im Hinblick auf therapeutische Massnahmen, neben den anderen klinischen Symptomen von ausschlaggebender Bedeutung erscheint.

Im folgenden erlaube ich mir, einen von mir beobachteten Fall von Nephrolithiasis zu beschreiben, der, was seine allgemeinen Symptome anbelangt, als Typus eines Nierensteinfalles angesehen werden dürfte. Der Fall erscheint mir auch deswegen einer näheren Beleuchtung würdig, weil mir in demselben das ausgezeichnet gelungene Röntgenbild trotz Steinschatten geeignet schien, die auf klinische Symptome hin gestellte Diagnose, dass es sich um Nierensteine handeln könnte, zu bezweifeln. Andererseits möchte ich aber die Gelegenheit benützen, auf ein neues, sehr einfaches Verfahren, welches mir wert erscheint in die Röntgenographie eingeführt zu werden, aufmerksam zu machen.

Die wichtigsten Daten aus der Anamnese ergaben: die Patientin, die derzeit 29 Jahre alt ist, und nach ihrer Angabe stets gesund gewesen sein will, soll aus gesunder Familie stammen; insbesondere litten ihre Angehörigen niemals an Gicht oder gar Nierensteinen. Vor ca. 5 Jahren verspürte Pat. zum erstenmal stechende Schmerzen in der linken Nierengegend, die sich entweder schwächer einstellten, und dann länger dauerten, oder sich in Form kurzer, heftiger, dumpfer Schmerzanfälle und zwar meistens nur links äusserten. Gleichzeitig merkte Pat., dass sie trüben Harn entleerte. Die anfallsweise auftretenden Schmerzen nahmen an Häufigkeit immer mehr zu und folgten meist raschen Bewegungen oder schwerer Arbeit. Am 15. April 1901, während Pat. mit Bodenreiben beschäftigt war, wurde sie plötzlich von heftigsten kolikartigen Schmerzen in der linken Nierengegend ergriffen. Dieser Kolikanfall wurde von Schüttelfrost eingeleitet, dauerte ungefähr 1 Stunde und war mit Harndrang, Übligkeit und Brechreiz verbunden. Die Schmerzen selbst strahlten gegen die Beine aus. Da Pat. von diesem Anfalle an bis in die letzte Zeit fast ununterbrochen Schmerzen hatte, musste sie ihre Stellung als Köchin aufgeben. Seit dem ersten Kolikanfall hatte sie noch 10 solche Attacken von gleicher Dauer und gleicher Intensität zu erleiden. Einmal und zwar gerade zu einer Zeit, wo besonders starke Schmerzen bestanden, merkte Patientin, dass die Mitte der Bauchgegend etwas anschwoll. Auch in der Zeit zwischen den Kolikanfällen hatte Pat. über ein dumpfes schmerzhaftes Gefühl, abwechselnd in der rechten und linken Nierengegend zu klagen. Einigemal verspürte sie ein eigentümlich brennendes Gefühl beim Urinieren, auch merkte sie, dass gleichzeitig sich im Harn ein feinkörniger Sand absetzte. Zeitweilig, besonders wenn starke Schmerzen empfunden wurden, war auch der Harn, nach Angabe der Patientin, eitrig getrübt, jedoch niemals direkt blutig. Sie ist in letzter Zeit abgemagert und fühlt sich matt und abgeschlagen, sodass sie völlig arbeitsunfähig erscheint. Gonorrhoe oder Lues wird geleugnet. Nicht un-

Digitized by Google

interessant ist die Angabe, dass zwei Frauen aus ihrer Heimat wegen Nierensteinen operiert wurden.

Status praesens: Pat. hat gegenwärtig 48,5 kg Körpergewicht, ist mittelgross, von ziemlich gracilem Knochenbau, Muskulatur jedoch kräftig entwickelt, Fettpolster kaum vorhanden. Hautfarbe blass, Haut selbst trocken und in Falten abhebbar. Gesicht blass, desgleichen die sichtbaren Schleimhäute. Die Körpertemperatur normal. Puls 84 p. M., rhythmisch, von guter Spannung, Arterien nicht auffallend eng. Respiration 18 p. M., nicht angestrengt, symetrisch. Zunge feucht, nicht belegt. Rachengebilde frei, in den Halsgruben keine zu tastenden Lymphdrüsen. Thorax breit, Mamma drüsenarm, Herzspitzenstoss an legaler Stelle zu fühlen. Über beiden Apices heller Lungenschall, derselbe reicht rechts i. d. M. L. bis z. VI. R., i. d. A. L. bis z. VIII. Links in gleicher Höhe. Die Herzdämpfung beginnt am oberen Rand d. IV. R., reicht nach rechts bis zum linken Sternalrand, nach links bis zum Spitzenstoss (V. Interkostalraum, 1 Querfinger innerhalb d. M. L.). Atmung überall vesikulär. Herztöne über allen Auskultationsstellen rein, begrenzt. Wirbelsäule gerade. Heller Lungenschall und vesik. Atmen innerhalb normaler Grenzen. Abdomen nicht vorgetrieben, keine Striae, Leberdämpfung überschreitet nicht den Rippenbogen, Milz nicht die mittlere Axillarlinie; im rechten Hypochondrium 4 Querfinger ausserhalb des Nabels Druckempfindlichkeit; ausser einer leichten Spannung des rechten Rectus nichts zu fühlen. In Inquines keine Lymphdrüsen zu tasten. Keine Ödeme.

Da die Anamnese Symptome verrät, die sich auf eine Nierenerkrankung beziehen könnten, erheischt der Harn ein besonderes Interesse. Der ziemlich getrübte Harn, der seiner Menge nach zwischen 1100 und 1800 cm schwankte, hatte stets ein niederes spez. Gew. 1013—1015. In den ersten Tagen des Spitalaufenthaltes wurde Eiweiss und Blutfarbstoff in grösserer Menge nachgewiesen; beide Reaktionen wurden immer undeutlicher und schwanden schliesslich völlig. Bei Betrachtung des abgesetzten Sedimentes, mit blossen Augen, zeigt sich dasselbe zum Teil aus gewebsartigen Fetzen zusammengesetzt, die, wie die mikroskopische Untersuchung lehrte, hauptsächlich aus Leukocyten, grösseren Mengen roter Blutkörperchen, sowie renalen Epithelien bestanden; auch wurden einzelne sogenannte Cylindroide und aus grösseren Epithelien sich zusammensetzende Gebilde beobachtet.

Die verschiedenen anamnestischen Daten veranlassten mich, eine gesonderte Untersuchung des Nierenpaares vorzunehmen. Bei der ersten, nicht ganz einwandsfreien Untersuchung zeigte sich, dass aus dem linken Ureter bedeutend mehr Harn floss als aus dem rechten, welch letzterer stark getrübt war und Eiweiss positiv enthielt. Die linke Niere sonderte dagegen kein Albumen ab. Bei einer neuerlichen Untersuchung, bei welcher mehr auf die zeitlichen und quantitativen Unterschiede geachtet wurde, ergaben sich folgende Daten:

	In 75 Minuten fliessen aus der	
	rechten Niere	linken Niere
Menge	23 cm	160 cm
spez. Gew.	1006·3	1005·5
Δ	—0·395	—0·345
Cl.	2·5%	1·65
N	0·9%	0·6%
Eiweiss	positiv	negativ
Sediment	rote, weisse Blutkörperchen, renale Epithelien, Cylindroide	kein organisches Sediment

Gefrierpunktsdepression des Blutes: $\Delta = 0{\cdot}545$. Nach achttägigem Intervall wurde abermals eine gesonderte Untersuchung der Nierenharne vorgenommen. Dabei zeigte sich, dass aus dem rechten in ca. 45 Minuten gar kein Harn abfloss, während aus dem linken Ureter klarer Harn

Digitized by Google

in grosser Menge aufgefangen werden konnte, z. B. in 6 Minuten 37 cm. Die quantitative Analyse ergab:

spez. Gew.:	1003·2
Δ:	0·275
Cl.:	0·85%
N.:	—0·333%
Eiweiss:	Ø
Sediment:	Ø

Die Gesamtharnmenge an diesem Tage war 1800 cm³, der Gefrierpunkt des Blutes $\Delta = -0.555$.

Indem ich mir erlaube auf die Beurteilung dieser chemischen Resultate erst später einzugehen, möchte ich gleich erwähnen, dass die ohnehin schon naheliegende Diagnose, es könnte sich um Nierensteine handeln, noch dadurch bekräftigt wurde, dass bei einer Harnentleerung Harnsand abgesetzt wurde. Die wenigen Harnsandkrystalle liessen eine genaue chemische Untersuchung nicht zu, doch dürfte die Anwesenheit von Phosphorsäure und Kalk wahrscheinlich sein.

Wenn ich noch einmal in kurzem das Krankheitsbild überblicke, so ergiebt sich: bei einer noch jungen Frau, die seit längerer Zeit an Schmerzen in der Lumbalgegend leidet, treten plötzlich, nach einer Anstrengung, kolikartige Schmerzen auf, die gegen die Beine ausstrahlen, und von Schüttelfrost, Harndrang und Erbrechen begleitet werden. Solche Kolikanfälle, die nur von kurzer Dauer waren und plötzlich aufhörten, wiederholten sich; auch in den Zwischenzeiten besteht Schmerzhaftigkeit der Lendengegend. Der Harn war dabei stets trüb, doch niemals sichtbar blutig. Wenn man noch bedenkt, dass aus dem rechten Ureter weniger Harn, von pathologischer Beschaffenheit ausfliesst, und er sich zeitweilig sogar vollkommen verstopft zeigt und ausserdem noch erfährt, dass Harnsand ebenfalls gefunden wurde, so erscheint die Diagnose: Nephrolithiasis berechtigt. Die Angabe der Patientin, dass die grösseren Schmerzen links empfunden werden, während aus der rechten Seite pathologisches Sekret ausfliesst, ist allerdings auffällig, könnte aber so gedeutet werden, dass, (ähnlich wie bei der Pleuritis) die Nierenschmerzen von einer Seite auf die andere ausstrahlen und demgemäss vom Patienten falsch projiziert werden.

Um die Diagnose auf Nephrolithiasis noch bestimmter stellen zu können, erschien es mir geraten, den Versuch zu machen, die eventuellen Nierensteine radiographisch festzustellen. Allerdings schien mir, als einem Anfänger in der Technik des Röntgenverfahrens, dieser Versuch gewagt, und setzte ich wenig Hoffnung auf Erfolg desselben, da mir bekannt war, mit wie grossen Schwierigkeiten auch sehr geübte Röntgenographen zu kämpfen haben, um eine sichere Aufnahme der Nierensteine vorzunehmen.

Während früher von verschiedener Seite, gewissermassen auf gut Glück hin versucht wurde, Nierensteine zur Darstellung zu bringen, hat man diesbezüglich in jüngster Zeit, gleichsam auf wissenschaftlicher Basis aufbauend, sich bemüht, den verschiedenen sich erhebenden Schwierigkeiten zu begegnen. Man hätte ja glauben sollen, dass gerade Nierensteine, die doch meist so reich an hochatomigen Elementen sind und nach den Untersuchungen von Voller und Walter nicht weit hinter der Durchlässigkeit der Knochen zurückstehen, besonders geeignet sein müssten, sich auf der photographischen Platte bemerkbar zu machen. Es ist daher ein ganz besonderes Verdienst von Albers-Schönberg, darauf hingewiesen zu haben, dass die sogenannten Sekundärstrahlen die Hauptschuld an den verunglückten Bildern tragen. Die Eigentümlichkeiten derselben, unter anderer Projektion als die Hauptstrahlen auf den zu untersuchenden Gegenstand einzufallen, sowie auch der Umstand, dass Röntgenstrahlen nach allen Richtungen des Körpers diffundieren und zwar umsomehr, je dicker der zu durchdringende Gewebsteil ist, wodurch es nach Art der Zerstreuungskreise zu undeutlichen Bildern kommt, so dass sie im schlimmsten Falle bis zur Unkenntlichkeit verwaschen sein können, verlangten unbedingt Abhilfe. Auf Grund dieser Überlegung, die sich nicht nur bei Aufnahmen von Nierensteinen, sondern überhaupt auf dem ganzen Gebiete der Röntgenographie aufdrängt, wurden

Digitized by Google

von Albers-Schönberg die Bleiblendenapparate eingeführt. Statt der anfangs verwendeten plattenförmigen Diaphragmen wurden später Bleicylinder eingeführt, da sie geeignet waren, mehr als jene zu leisten. Denn dieselben ermöglichen nicht nur eine grössere Abblendung der Sekundärstrahlen, sondern sie bewirken auch, dass die Hauptstrahlen, nachdem sie die Blende passiert haben, nicht mehr eine Luftschicht durchdringen müssen. Man kann auch mit ihnen, zufolge ihrer Form, auf den Körper einen gewissen Druck ausüben, wodurch man auch dem zu untersuchenden Gegenstande näher zu rücken in der Lage ist. Dass unter solchen Umständen der Durchmesser einer Blende eine gewisse Weite nicht überschreiten darf, ist natürlich, wodurch allerdings einige nicht zu unterschätzende Übelstände in den Kauf genommen werden müssen. So ist es vor allem ausgeschlossen, sich auf einer Platte gleichsam ein Übersichtsbild zu verschaffen; es ist vielmehr geboten, eine grosse Serie von Aufnahmen hintereinander folgen zu lassen, aus welchem ein klares Bild sich zu verschaffen, immerhin mit einiger Schwierigkeit verbunden ist.

Es erscheint daher von grosser Wichtigkeit, auf Verhältnisse aufmerksam zu machen, welche vielleicht geeignet sein könnten, uns ein Mittel in die Hand zu geben, durch welches es uns gelingen könnte, sich ohne Blende und ohne mehrfacher Detailaufnahme rasch über die eventuelle Lage von Nierensteinen zu orientieren. In einer der letzten Sitzungen des Ärztevereins von Steiermark (April 1903) (desgleichen cf. vorhergehenden Aufsatz) wurde von Herrn Dr. Wittek, Assistentem an der Grazer chir. Klinik darauf aufmerksam gemacht, dass es ihm auf Grund mehrfacher Untersuchungen gelungen sei, durch Blähung des Magens mit Luft die Konturen der Lendenwirbelsäule in selten schöner Weise zur Darstellung zu bringen. Es wurde dann dieses Verfahren von Dr. Wittek selbst in der Weise weiter ausgearbeitet, wodurch es ihm gelungen ist, in einer mit Luft geblähten Harnblase einen Stein sehr deutlich nachweisen zu können. Deswegen sah er sich veranlasst, diese Art des Vorgehens bei Röntgenaufnahmen auf das Wärmste zu empfehlen.

Als damals Dr. Wittek seine Bilder im Ärzteverein demonstrierte, wurde in der sich daran anschliessenden Debatte von Professor Payr der Vorschlag gemacht, dieses Verfahren, wie es Wittek angiebt, auf ein viel schwierigeres Kapitel der Röntgenographie auszudehnen, nämlich auf die Aufnahme von Nierensteinen. Er riet daher, in einem gegebenen Falle das Colon aufzublähen, und bei luftgefülltem Zustande desselben die Röntgenaufnahme vorzunehmen.

Der oben beschriebene Fall schien daher geeignet, eine Photographie der Nierensteine, bei gleichzeitiger Colonblähung, ohne Blendenvorrichtung zu versuchen. Zuerst wurde eine Aufnahme der linken Nierengegend vorgenommen und zwar zunächst mit gleichzeitiger Blähung des Magens. Auf dem Negativ sah man die Details der Lendenwirbelsäule auf das schärftse ausgeprägt; doch ein Bild, das man eventuell auf Nierensteine hätte beziehen können, fehlte. Zu ganz demselben Ergebnis könnte ich bei Blähung des Colons gelangen. Dann wurde eine Aufnahme so vorgenommen, dass, nachdem das Colon gebläht wurde und Luft im Coecum deutlich gefühlt werden konnte, die Lampe auf die rechte Seite gebracht, und zwar 6 cm unterhalb des Proz. xyphoides, 7 cm nach aussen von der Mediane gestellt wurde (mittelharte Röhre, 26 cm Entfernung von der Platte, 110 Volt, 25 Ampere, 35 Sek. Expositionsdauer). Ausser einer Reinigung des Mastdarmes, sah ich mich nicht veranlasst, eine energische Entleerung des Darmkanales vorzunehmen, insbesondere sei erwähnt, dass weder Abführmittel noch Hungerkur sich notwendig zeigten. Die Blähung selbst wurde mittels eines gewöhnlichen Gebläses vorgenommen.[1]) Diese Aufnahme hat folgendes höchst interressantes Ergebnis erkennen lassen (cf. Tafel 5 Fig. 5): Abgesehen von der äusserst scharf dargestellten Lendenwirbelsäule, die sich oben gegen die XII. Rippe, unten ebenso scharf gegen den Darmbeingürtel abhebt, finden sich rechts von der Wirbelsäule 4, auf dem Negativ ungefähr je daumengliedgross sich darbietende Flecke, die sich sehr scharf gegen ihre Umgebung abheben. Dieselben liegen in einer Linie, die folgende Richtung einnimmt: Der oberste Fleck liegt in der Höhe des I. Lendenwirbels,

[1]) Unmittelbar vor Abschluss der Korrekturen ist es mir in einem ähnlichen Falle von Nephrolithiasis gelungen, mittels desselben Verfahrens die Nierensteine nachzuweisen. Auch in diesem Falle ergab eine Kontrollaufnahme, d. h. ohne Darmblähung, ein völlig negatives Resultat.

Digitized by Google

die Hälfte der Breite desselben von der Mediane entfernt. Der 2. Fleck, der fast die gleiche Grösse hat, liegt etwas darunter. Die beiden unteren zeigen zwar nicht so scharfe Konturen, liegen aber jedoch, wie bereits erwähnt, mit den vorhergehenden in einer Linie, die von dem der Lage nach oben beschriebenen obersten Flecke gegen die Mitte der crista ilei herabzieht. Diese Schatten waren so klar und deutlich, dass es notwendig war, den Verdacht, es könnte sich um Kotballen oder gar um zufällig in den Bereich des Gesichtsfeldes eingeschlichene Fremdkörper handeln, beseitigt werden musste. Zu diesem Zwecke wurden mehrere Aufnahmen an aufeinanderfolgenden Tagen stets unter denselben Massnahmen vorgenommen. [Um den Wert des vorgeschlagenen Verfahrens nur einigermassen bemessen zu können, hebe ich hervor, dass bei Nichtblähung des Colons von erwähnten Nierensteinschatten nichts zu sehen war.] Da der Erfolg stets derselbe blieb, indem auf allen Platten sich dasselbe Bild darbot, so schien die auf Grund der klinischen Symptome hin gestellte Diagnose nunmehr vollkommen gesichert; trotzdem mussten noch einige Fragen, die sich jedermann sofort aufdrängten, beantwortet werden.

Man musste sich zunächst fragen, wo diese, doch im Laufe von zwei Wochen ihren Platz nicht veränderten Steine liegen könnten; es läge vielleicht nahe, die Lage der in einer Linie angeordneten Konkremente in den Ureter zu verlegen. Bei Annahme dieser Lokalisation musste man aber voraussetzen, dass ganz abgesehen von der Abwesenheit eines Tumors, die Niere nicht in der Höhe der Flecke gelagert ist. Andererseits musste doch, bei der Unmöglichkeit, die Lagerung des normalen Ureters mit der Lagerung der Steine in Einklang zu bringen, eine Dislokation des Ureters vorausgesetzt werden. Man musste sich nämlich vorstellen, dass der Ureter sich, wie es ja bei stark ausgedehnten Harnleitern vorzukommen pflegt, verlängert und geschlängelt und so seinen normalen Verlauf aufgegeben hat, oder dass irgend welche vielleicht durch alte entzündliche Prozesse hervorgerufene Verzerrungen stattgefunden haben. An letzteres Moment zu denken, könnte man insofern verleitet werden, als auch, wie ich jetzt erst erwähnen will, ein dextroponierter Uterus sich konstatieren lies.

Aber das momentane vollkommene Fehlen jeglicher Schmerzen und die doch zeitweilig bestehende Durchlässigkeit des Ureters, wobei die Steine niemals ihren Platz geändert haben, zwingen uns, für die Lokalisation der Steine noch andere Möglichkeiten in Betracht zu ziehen und zwar jene, dass die Steine innerhalb der Niere gelegen sein könnten. Allerdings war man niemals in der Lage, irgendwelchen Tumor zu tasten, weswegen man vielleicht daran denken konnte, dass in vorliegendem Falle es bereits zu einer sogenannten hydronephrolitischen Sackniere gekommen wäre, die in kollabiertem Zustande sich im retroperitonealen Gewebe verborgen hält und als erschlaffter Sack der Palpation entgeht. Insofern konnte man die Steine in die Hohlräume, die den ehemaligen Kelchräumen entsprechen, verlegen, wofür einerseits die regelmässige Anordnung der Steine in einer Linie untereinander, anderseits das Fehlen einer Steinwanderung sprechen würde.

Um die wichtige Frage, ob die Steine im Ureter oder in der Niere selbst verborgen sind, zu beantworten, erschien es wünschenswert, den Versuch zu machen, die Steine bei gleichzeitiger Sondierung des Ureters radiographisch zur Darstellung zu bringen, was auch nach mehreren Versuchen mit Erfolg durchgeführt wurde (cf. Tafel V Fig. 6). Dem Umstande, dass unbeabsichtigter Weise bei dieser Aufnahme die Lampe etwas tiefer gestellt wurde, ist es zu verdanken, dass eine leichte Änderung der topographischen Anordnung der Flecke beziehungsweise Steine gefunden wurde. So zeigt sich, dass neben dem obersten Stein noch ein zweiter verborgen war; ausserdem zeigt sich, dass die beiden untersten Steine etwas an Schärfe ihrer Umrisse eingebüsst haben. Die Schatten bieten nämlich unscharfe Grenzen und erscheinen an einzelnen Stellen gleichsam aufgesplittert. Diese letzteren Momente machen die Vermutung sehr wahrscheinlich, dass die beiden untersten Schatten einer Anhäufung von kleinsten Steinchen entsprechen dürften und nur in ihrer Gesamtheit ein grösseres Konkrement vortäuschen. Hauptsächlich aber zeigt die in tadelloser Schärfe sich darbietende Photographie, dass die Lage der Steine sicher nicht in den Ureter verlegt werden kann, da der scharf gezeichnete Verlauf des Ureters mit dem der Lage der Steine nicht übereinstimmt.

Digitized by Google

Der Erfolg dieser Aufnahme hat nun die Diagnose, dass wir es mit einer echten Nephrolithiasis zu thun haben, mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit festgestellt. Allerdings könnte man noch glauben, dass entsprechend der Zahl und Lage der Steine, die Niere derartig gross sein müsste, dass man bei der Belastung schon das Organ hätte fühlen sollen. Somit erscheint es einzig möglich, die Diagnose dahin zu stellen, dass es sich im vorliegenden Falle um eine ziemlich grosse Sackniere handelt, die bei Schwund des Nierenparenchyms und collabiert kaum mehr grösseren Raum für sich in Anspruch nehmen kann, und in deren erweiterten Kelchen die Nierensteine zurückgehalten werden.

Bevor ich noch auf das Operationsergebnis eingehe, möchte ich noch der kryoskopischen Untersuchungen gedenken, die, wie mir scheint, auch einer genauen Würdigung bedürfen. Wenn wir erfahren, dass von der rechten Niere ein so verdünnter Harn produziert wird ($\Delta = -0{\cdot}395$), so dürfte uns dies in Anbetracht des oben erhobenen pathologischen Befundes der Niere derselben Seite kaum Wunder nehmen. Es stimmt der Gefrierpunkt mit jenem überein, der erfahrungsgemäss dem Harne aus solchen Nieren zukommt, die in ähnlicher Weise erkrankt sind (Schwund des Nierenparenchyms). Dass aber von der angeblich gesunden linken Niere ebenfalls ein so verdünnter Harn produziert wird, muss bei dem sonst normalen Blutbefunde und dem im übrigen subjektiven Wohlbefinden der Patientin mit Recht auffallen. Da bei der Sondierung dieses Ureters es bloss gelungen ist, die Sonde nur 29 cm vorzuschieben, könnte man vielleicht in diesem Falle verleitet werden, sich an Versuche, die von Pfaundler[1]) und Steyrer[2]) angestellt wurden, zu erinnern: es ist nämlich auf Grund der erwähnten Untersuchungen gelungen, bei teilweise unterbundenem Ureter eine Konzentrationsverminderung des Harnes, die aber durch eine grössere Menge des Sekrets nicht kompensiert wurde, zu finden. Ebenso muss es recht auffallend erscheinen, dass bei wiederholter beiderseitiger Prüfung die Phlorizinprobe (0·005) negativ ausfiel.

Auf Grund des normalen Blutbefundes, auf den man sich nach den neuesten Erfahrungen am meisten verlassen kann, sowie auch auf den nicht hinwegzuleugnenden Röntgenbefund wurde am 15. VI. 1903 von Herrn Professor v. Hacker die Operation vorgenommen. Bei derselben zeigte sich, dass wirklich eine rechtsseitige hydronephrotische Sackniere bestand, in deren erweiterten Kelchen 3 grosse (kaum 1 cm im Durchmesser fassend) und 37 kleine Nierensteine, die sich bei chemischer Untersuchung hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk bestehend zeigten, gefunden wurden. Auch war, wie dies im vorhinein angenommen wurde, der Nierensack sehr schlaff, ebenso wurde die Vermutung, dass die nicht ganz scharfen Schatten vielleicht einem Haufen kleinerer Steine entsprechen könnten, bestätigt.

Ein neuer Apparat zur Lokalisation von Fremdkörpern.

Von

Dr. **Paul Bermbach** in Köln.

Wenn ich mir erlaube, zu der grossen Anzahl der bisher veröffentlichten Methoden zur Lokalisation eines innerhalb des menschlichen Körpers befindlichen Fremdkörpers (über 80!) noch eine hinzuzufügen, so geschieht dies einmal mit Rücksicht auf die grosse Wichtigkeit, die der genauen Lokalisation beigelegt wird und werden muss, dann aber auch in der Erwägung, dass, da bis jetzt noch keine von all jenen Methoden sich in der Praxis die führende Rolle erobert hat, auch keine allen Anforderungen Genüge zu leisten vermag.

Bevor ich zur Beschreibung meines Apparates übergehe, halte ich es für angebracht, über die bisher veröffentlichten Methoden einen kurzen Überblick zu geben; ich stütze mich

[1]) Pfaundler, Beiträge zur chemischen Pathologie und Physiologie Bd. II.

[2]) Steyrer, ibid. Bd. II.

Digitized by Google

dabei auf die treffliche Zusammenstellung Schjernings in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Ergänzungsband 7, 1902.[1])

Es wird sich aus diesem ergeben, dass allen Methoden irgend ein Nachteil anhaftet: sei es, dass sie zu primitiv bezw. dass die mit ihnen erhaltenen Resultate zu ungenau, sei es, dass die Apparate in Konstruktion und Anwendung zu kompliziert oder zu teuer sind.

Die älteste, einfachste und relativ brauchbarste, darum auch jetzt wohl noch gebräuchlichste Methode ist die Benutzung stereoskopischer Bilder. Sie ist besonders ausgebildet worden von Stolze (s. Encykl. d. Photogr., Heft 10, Halle 1894), von Hedley (s. Lancet 1898, 1) und Lambertz (s. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, IV, 1, 1900).

Ungenau sind die Resultate von Hoffmanns Skiametrie (s. Deutsche med. W., 1897, 50): In dem Rahmen eines Messstativs können senkrechte und wagerechte Drähte auf bestimmte Orientierungslinien der Körperoberfläche und auf die Umrisse eines Organschattens eingestellt werden. Die Maasse werden an zwei Skalen abgelesen.

Hauptsächlich für die Extremitäten geeignet ist das Verfahren von Levy-Dorn (s. Deutsche med. W. 1997, 13): Knochen- und Fremdkörperschatten verhalten sich so zu einander, dass bei Bewegung des betr. Körperteils während der Durchleuchtung der dem Schirm näher liegende Schatten die geringeren Exkursionen macht.

Bei passiven Bewegungen der Haut oder aktiven der Sehne bewegt sich der anliegende Fremdkörper mit (s. Wildt, Deutsche med. W. 1899, 20).

Ein grosser Teil der Methoden beruht auf dem Lehrsatz, dass ein Punkt in einer Ebene durch zwei in dieser sich schneidende Geraden bestimmt wird. Die Horizontalebene wird entweder schätzungsweise oder experimentell ermittelt.

Hierher gehören die Methoden von Buka (s. Deutsche med. W. 1896) und Levy-Dorn (s. Centralbl. für Chir. 1898, 24): Nach Ermittelung der Horizontalebene wird auf der Vorder- und Rückseite des Körpers je eine Metallmarke so angebracht, dass deren Schatten sich mit dem des Fremdkörpers decken. Nach seitlicher Verschiebung des Patienten oder der Röhre wird nochmals ebenso verfahren. Wo sich die durch die Metallplättchen markierten Geraden schneiden, liegt der Fremdkörper. Der Befund ist, um einer richtigen Deutung fähig zu sein, zuvor auf einem Blatt Papier aufzuzeichnen. Dies sowie der Umstand, dass die Horizontalebene nur schätzungsweise ermittelt wird, machen die Methode ungenau. Die Tiefenlage des Fremdkörpers ist durch Rechnung zu ermitteln.

Der Punktograph von Angerer-Rosenthal (s. Centralbl. für Chir. 1898, 18; Electrot. Anzeiger 1901, 22—24) beruht auf demselben Prinzip. Die Horizontalebene wird auch hier durch Schätzung, die Tiefenlage des Fremdkörpers mit Hilfe einer Formel ermittelt. Das Resultat ist deshalb ungenau, weil es sich beim menschlichen Körper nicht um mathematische Flächen handelt.

Exner (s. Wiener klin. W. 1897, 1) stellt die Horizontalebene experimentell fest. Zunächst wird der Schirm so gestellt, dass seine durchlochte Mitte, zwei Metallmarken und der Fremdkörper vom Normalstrahl getroffen werden. Die Röhre wird dann seitlich verschoben, wodurch die Schatten der Metallmarken und des Fremdkörpers auf dem Schirm auseinanderrücken. Durch Berechnung aus dem Grade der Röhrenverschiebung und Schattenwanderung bei bekanntem Abstand der Röhre vom Schirm wird die Tiefenlage des Fremdkörpers ermittelt.

Bei dem Apparat von Galeazzi (s. Centralbl. für Chir. 1899, 18) ist der Schirm mit der Röhre so verbunden, dass durch seine durchlochte Mitte der Normalstrahl geht. Der Schirm wird so lange tangential am Kopf verschoben, bis der Schatten des Fremdkörpers in die Schirmmitte zu liegen kommt. Alsdann wird die Röhre, während der Schirm stehen bleibt, seitwärts parallel zum Schirm verschoben. Die Tiefenlage des Fremdkörpers lässt sich dann

[1]) S. auch: Sechehaye: „Etude sur la localisation des corps étrangers au moyen des rayons Roentgen, contenant l'exposé d'une méthode nouvelle", Bâle et Genève, Georg & Co. 1899.

Digitized by Google

auf einer Skala direkt ablesen. Das Verfahren leidet an dem Übelstand, dass der Schirm sich am Kopf, für welchen das Verfahren bestimmt ist, nicht tangential verschieben und ein Lot auf ihm sich nicht vorstellen lässt; — der Kopf ist eben keine Kugel.

Sehr umständlich in seiner Handhabung und betreffs Sterilität höchst unzuverlässig ist der Apparat von Guilleminot (s. Radioscopie et radiographie, Paris, Radiguet et Massiot): Die Richtung zweier den Fremdkörper unter bestimmtem Winkel treffenden Strahlen wird durch zwei Nadeln angezeigt, die in Hülsen so verschieblich sind, dass sie sich schneiden. Der Apparat muss im Laufe der Operation immer wieder zu Rate gezogen werden.

Auch durch Bestimmung des Winkels, unter welchem der den Fremdkörper treffende Hauptstrahl auf den Schirm fällt, und aus diesem mittels mathematischer Berechnung lässt sich der Fremdkörper lokalisieren („Radiogonometrie").

Eine ganze Reihe von Methoden beruht auf folgendem Prinzip: Durch Röhrenverschiebung von zwei bestimmten Irradiationsquellen aus werden zwei Schattenbilder auf einer Platte hergestellt, aus deren Lagenverhältnis sowie aus der bekannten Grösse der Röhrenverschiebung und dem Abstand der Röhre von der Platte die Tiefenlage des Fremdkörpers

1) durch einen besonderen Apparat eingestellt wird;

Guilleminot (l. c.); Remy & Contremoulins (Compt. rend. 1897, bull. de l'acad. de méd. 1897, 37/38).

Diese Apparate sind sehr kostspielig, haben eine komplizierte Konstruktion und geben nur auf Umwegen ein Resultat.

2) durch Rekonstruktion im Raume veranschaulicht wird;

Mackenzie Davidson (s. Lancet 1897, Brit. med. journ. 1898 jan., Annales d'Electrobiol., Electrothérap. et d'Electrodiagn., Paris, Bd. I 1898, Heft 2; La radiogr. janv. 1900).

Harrison (s. Brit. med. journ. 1898 I); Schürmayers Bleikasten (Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. IV, 2, 1901);

Clumsky (Bruns' Beitr. z. kl. Chir., Bd. 25, 1899).

3) auf einer Ebene graphisch dargestellt wird;

Hierher gehört u. a. die in der deutschen Patentschrift 123676/21g beschriebene „Vorrichtung, um mittels Röntgenstrahlen einen Gegenstand in seiner wahren Form und Grösse nach seinem Schattenbild zu zeichnen" bezw. dessen Lage zu andern Organen zu ermitteln. Die Umrisse des Körpers und des Fremdkörpers werden mit dem Normalstrahl, welcher durch ein vor der Röntgenröhre angebrachtes Metallzeichen kenntlich gemacht worden ist, umfahren und auf einer Zeichenebene das so entstehende Bild fixiert. Die Röhre ist in einer unterhalb des Objekttisches befindlichen Ebene leicht beweglich angebracht. Der Objekttisch befindet sich zwischen der Zeichenebene und der Röhre. Man erhält mit dem Apparat nur ein planimetrisches Bild. Um ein stereoskopisches Bild zu erhalten, muss der Körper gedreht werden, wodurch die spätere Übertragung der gefundenen Resultate auf denselben erschwert und fehlerhaft wird.

4) mathematisch berechnet wird.

Sechehaye (l. c.); Berguet & Gascard (s. Compt. rend. 30. III. 96); Brunel (Manuel de radioscop. et de radiogr., Paris, 1896).

„Ganz genaue Resultate geben von den radioskopischen Methoden nur die von Exner, Dennis, Mergier, Guilleminot, Schürmayer; von der radiographischen die von Guilleminot, Remy & Contremoulins, Schürmayer. Sie alle aber machen die Anwendung besonderer, z. T. kostspieliger Apparate nötig." (Schjerning, l. c.)

Wenn die Durchleuchtung absolut sichere Resultate geben soll, so darf während der ganzen Dauer derselben der Körper seine Lage nicht verändern und muss m. E. jeder zeichnerische oder rekonstruierende Umweg möglichst vermieden werden. Mathematische Berech-

Digitized by Google

nungen lassen sich allerdings ganz wohl kaum vermeiden, sie müssen aber möglichst einfach sein. Um diesen Forderungen gerecht zu werden, ist vor allem eine möglichst grosse Beweglichkeit des Apparates zu erstreben und es darf bei der Berechnung der Tiefenlage des Fremdkörpers die Körperoberfläche nicht benutzt werden; vielmehr müssen die dieser Berechnung zu Grunde liegenden eventl. mathematischen Figuren für das Auge direkt sichtbar ausserhalb des untersuchten Körpers liegen.

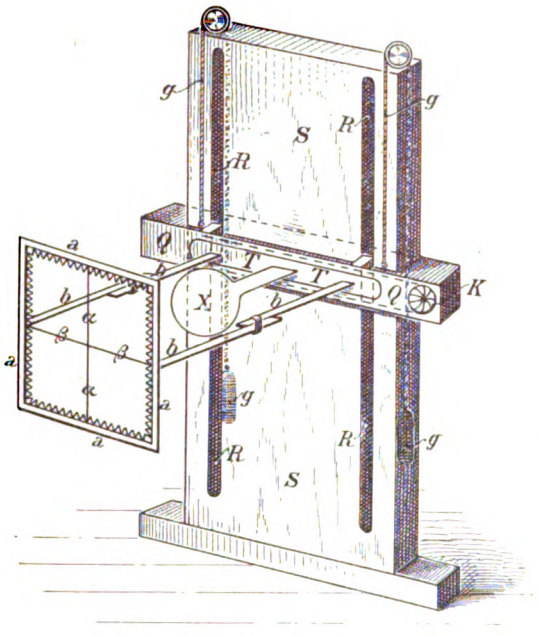


Fig. 1.

Diesen Forderungen habe ich mich bemüht bei der Konstruktien meines Apparates möglichst gerecht zu werden.

Derselbe fusst auf dem mathematischen Lehrsatz, dass die Lage eines Punktes im Raume bestimmt wird durch drei durch denselben gehende, senkrecht aufeinanderstehende Ebenen, also, auf den menschlichen Körper bezogen, durch eine horizontale, eine frontale und eine sagittale Ebene. Diese drei Koordinatenebenen wirft mein Apparat als Schatten durch den Körper hindurch. Seine Konstruktion ist folgende (s. Figur 1):

Zwischen der Röntgenröhre und dem menschlichen Körper befindet sich ein in einem Rahmen (a) aufgehängtes, senkrecht stehendes isoliertes Drahtkreuz ($\alpha\,\beta$). Der Rahmen ist mit der Röhre fest verbunden und bildet mit ihr ein Ganzes, welches an einem Stativ (S) sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung mittels einer Kurbel (K) bezw. eines Flaschenzuges (g) leicht beweglich ist. Die den Rahmen (a) tragenden Arme (b b) lassen sich verlängern und verkürzen, desgleichen lässt sich die Röntgenröhre dem Körper nähern oder von ihm entfernen und endlich lässt sich die Stellung der beiden Kreuzschenkel ($\alpha\,\beta$) in dem Rahmen leicht verändern. Im Folgenden sei der Kürze halber die Vereinigung von Rahmen (a), Tragarmen (bb), Drahtkreuz ($\alpha\,\beta$), Röhre (x) und Träger (T) als „Sucher“ bezeichnet; der „Sucher“ ist an einem Querbalken (Q) in der in Fig. 1 ersichtlichen Weise befestigt. Das Drahtkreuz muss so vor der Röhre angebracht sein, dass, wenn der Fluorescenzschirm parallel zur Kreuzebene steht,

1) der horizontale Kreuzschenkel und sein auf dem Schirm befindlicher Schatten in derselben Horizontalen liegen, mit anderen Worten, die beiden Senkrechten, welche von dem horizontalen Kreuzschenkel und seinem auf dem Schirm befindlichen Schatten zum Erdboden gefällt sind, müssen einander gleich sein;

2) die durch den vertikalen Kreuzschenkel und seinen auf dem Leuchtschirm befindlichen Schatten gelegte Ebene auf dem Schirm senkrecht steht.

Diese optimale Stellung des Drahtkreuzes muss für jede Röhre besonders ausprobiert werden. Ist sie einmal gefunden, so kann bei der Durchleuchtung selbst der Schirm jede beliebige Stellung einnehmen. Um bei der vertikalen Bewegung des Suchers jede seitliche Verschiebung desselben zu vermeiden, befinden sich an der Breitseite des Stativs zwei Rinnen (R), in welche der Querbalken (Q) mittels zweier genau abgepasster Zapfen hineingreift. Auf dieselbe Weise ist jede Verschiebung des Suchers bei seiner horizontalen Bewegung an dem Querbalken (Q) vermieden.

Behufs Durchsuchung wird der Körper dem Drahtkreuz so weit genähert, dass der Sucher eben noch frei beweglich ist. Dann wird letzterer solange in vertikaler Richtung be-

Digitized by Google

wegt, bis die durch den horizontalen Kreuzschenkel gebildete Schattenebene durch den Fremdkörper hindurchgeht, d. h. bis der Schatten des Fremdkörpers und der des horizontalen Kreuzschenkels auf dem Leuchtschirm zusammenfallen. Die Stellung des horizontalen Kreuzschenkels wird auf der Körperoberfläche markiert.

Während der Körper seine Lage beibehält, wird sodann der „Sucher" solange in horizontaler Richtung verschoben, bis auf dem Schirm auch der Schatten des vertikalen Kreuzschenkels den des Fremdkörpers durchschneidet. Die Stellung des vertikalen Kreuzschenkels wird wieder auf der Körperoberfläche markiert.

Damit sind zwei Ebenen gegeben, auf welchen der Fremdkörper liegt. Um die noch fehlende dritte Ebene zu erhalten, dreht man den Apparat, während der Körper seine Lage beibehält, um 90°. Dann wird der Sucher wiederum solange in horizontaler Richtung verschoben, bis auf dem Leuchtschirm der Schatten des vertikalen Kreuzschenkels den des Fremdkörpers durchschneidet. Die Stellung dieses Kreuzschenkels wird wieder auf der Körperoberfläche markiert.

Wo sich die drei Ebenen, welche durch die auf der Körperoberfläche markierten Linien gelegt werden, schneiden, liegt der Fremdkörper.

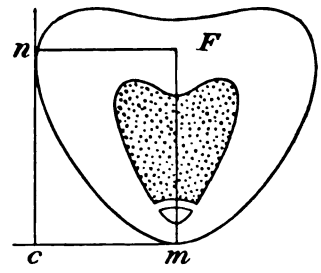


Fig. 2.

Wir operieren hier also nicht mit einem einzigen Strahl, dem Normalstrahl, sondern mit zwei Strahlenbündeln, welche die Form von Dreiecken haben, deren Spitze in der Röntgenröhre (Antikathode) liegt und deren Grundlinien die beiden Schenkel des Drahtkreuzes bilden. Das ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber allen anderen Methoden.

Die Tiefenlage des Fremdkörpers wird gemessen, indem man die Schnittpunkte der beiden vertikalen Ebenen mit der horizontalen Ebene durch einen rechten Winkel verbindet, mathematisch ausgedrückt, indem man auf der gedachten Linie m n (in Figur 2) ein rechtwinkliges Dreieck konstruiert. Man legt zu diesem Zweck, während der Sucher und der Körper ihre zuletzt innegehabte Stellung beibehalten, auf dem horizontalen Kreuzschenkel, senkrecht zu ihm, ein mit Centimetereinteilung versehenes Stäbchen so an, dass es durch den Schnittpunkt der horizontalen mit der zweiten vertikalen Ebene geht (n, Figur 2).

Figur 2 stelle einen Horizontaldurchschnitt (schematisch) durch den Oberschenkel in der Höhe der Kondylon dar; F sei der Fremdkörper, m der Schnittpunkt der horizontalen und der sagittalen Ebene, n der Schnittpunkt der horizontalen und frontalen Ebene. Verbinden wir in der oben beschriebenen Weise m mit n durch einen rechten Winkel, so ist n c = m F und m c = n F.

Die Entfernung des Fremdkörpers von der Körperoberfläche lässt sich also an dem rechten Winkel m c n direkt ablesen.

Die drei grossen Körperhöhlen lassen sich nun meist nicht in allen drei Koordinatenebenen durchleuchten. Wir müssen alsdann mit einer kleineren Drehung des Apparates als der um 90° auszukommen suchen. Am einfachsten gestaltet sich die Untersuchung und nachfolgende Rechnung, wenn wir den Sucher um 45° drehen. Das Verfahren wird dann so modifiziert:

Nach Ermittelung der horizontalen und einer der zwei vertikalen Ebenen, in denen der Fremdkörper liegt, wird der Sucher um 45° gedreht, wobei es nötig werden kann, die den Rahmen tragenden Arme (b, b, Fig. 1) zu verlängern oder zu verkürzen.

Dann wird der Sucher wieder solange in horizontaler Richtung verschoben, bis der Schatten des Fremdkörpers und der des vertikalen Kreuzschenkels auf dem Leuchtschirm zusammenfallen. Zur Bestimmung der Tiefenlage des Fremdkörpers ist nun eine einfache Berechnung nötig:

Es stelle Figur 3 einen Horizontaldurchschnitt durch den Brustkorb dar, F sei der Fremdkörper, m der Schnittpunkt der horizontalen mit der sagittalen Ebene, n der nach

Digitized by Google

Drehung des Suchers um 45° und Seitwärtsbewegung desselben ermittelte zweite Punkt auf der Körperoberfläche. Man legt nun, während der Sucher in seiner letzten Stellung verharrt, an den horizontalen Kreuzschenkel, und zwar durch dessen Schnittpunkt mit dem vertikalen Kreuzschenkel, ein Stäbchen so an, dass es mit dem horizontalen Kreuzschenkel einen Winkel von 45° bildet, also parallel der gedachten Linie m d (Fig. 3) verläuft. Dann werden die den Rahmen tragenden Arme solange verschoben, bis dieses Stäbchen durch den Punkt m geht. Bezeichnet man den Schnittpunkt des horizontalen und vertikalen Kreuzschenkels mit c, so ist, da Winkel F c m = c F m = 45°, das Dreieck c F m ein gleichschenkliges, mithin F m = c m. Die sagittale Entfernung des Fremdkörpers lässt sich also auf dem mit Centimetereinteilung versehenen Stäbchen direkt ablesen.

Die Ermittelung der Entfernung c—F hat für die Praxis keinen Wert, da ein stetiges operatives Vordringen unter einem Winkel von 45° praktisch unausführbar ist. Wohl aber kann es von Wichtigkeit sein, die Entfernung des Fremdkörpers von der Körperoberfläche im frontalen Durchmesser zu kennen, dann nämlich, wenn diese Entfernung kleiner ist als die sagittale, oder wenn auf dem Wege von m nach F (Fig. 3) Organe liegen, die ein noli me tangere sind. Die Entfernung im frontalen Durchmesser wird auf folgende Weise ermittelt:

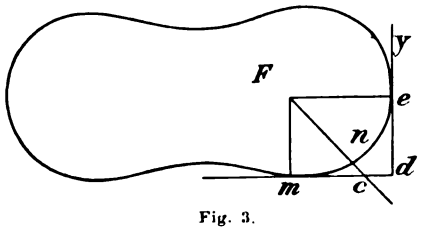


Fig. 3.

Der Sucher wird wieder in seine anfängliche Stellung gebracht, so dass der Schnittpunkt der beiden Kreuzschenkel in m liegt. Dann wird an den horizontalen Kreuzschenkel wieder das Stäbchen angelegt, aber so, dass es mit dem horizontalen Kreuzschenkel einen rechten Winkel bildet. Dieses Stäbchen liegt also an der Seitenfläche des Brustkorbes auf dessen respektiver höchster Prominenz (d y, Fig. 3). Auf diesem Stäbchen wird die Entfernung F m = c m abgemessen = d e. Es ist aber die Entfernung F e = m d, da m F e d ein Parallelogramm ist.

Natürlich lässt sich mit diesem Apparat auch das Lageverhältnis des Fremdkörpers zu den Organen des Körpers, soweit dies bis jetzt mit der Röntgendurchleuchtung möglich ist, ermitteln.

Bei der Tiefenbestimmung des Fremdkörpers sind nur zwei Maasse zu merken:

1) die Entfernung m—c (Fig. 3),

2) die Entfernung m—d (Fig. 3).

Die ganze Rechnung, welche erforderlich ist, besteht in einer Subtraktion, lässt also an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Der Apparat selbst ist nicht kompliziert, einfach zu handhaben und liess sich mit geringen Kosten herstellen.

Ein Kryptoskiaskop mit Hand- und Gesichtsschutz.

Von

Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin.

Seitdem Kienböck[1]) und Strätter[2]) den Beweis erbracht haben, dass mässig evacuierte, sogenannte „weiche“ Röntgenröhren, die nicht sehr penetrationsfähige Strahlen liefern, physiologisch wirksamer sind als hochevacuierte, sogenannte „harte“ Röhren, deren Licht eine starke Penetrationskraft besitzt — eine Thatsache, die später auch von Scholtz[3]) bestätigt wurde —,

[1]) Wiener Klin. Wochenschrift, 1900, Nr. 50.

[2]) Deutsch. Med. Wochenschrift, 1900.

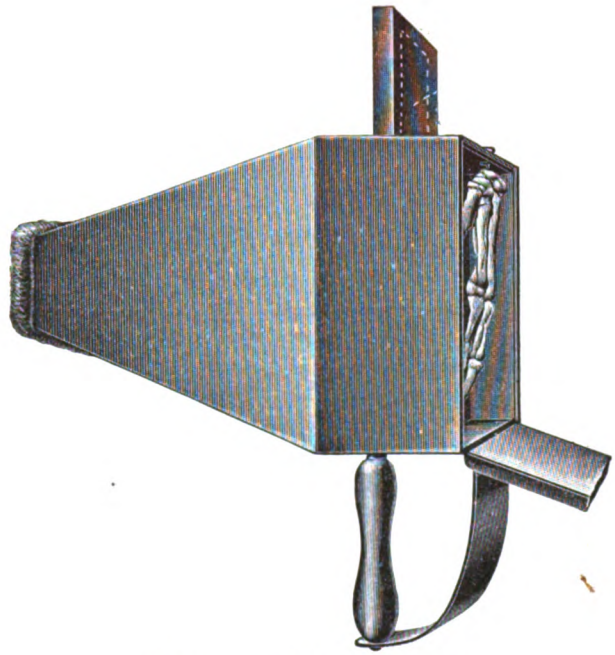
[3]) Arch. f. Derm. u. Syph., Bd. LIX, H. 3.

Digitized by Google

ist man bei der therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen gezwungen, sich genau über den „Härtegrad“ der benutzten Röhren zu orientieren. Es ist ja eigentlich selbstverständlich, dass nur derjenige Teil einer Röntgenlichtmenge in einem Gewebe seine Wirkung entfalten kann, der von dem Gewebe absorbiert wird, nicht aber der, welcher das Gewebe ungehindert passiert. Ob nur die Qualität der Röntgenstrahlen von dem Röhrenvakuum abhängig ist oder auch die Quantität, die sich ja im übrigen bekanntlich nach der Stärke und Unterbrechungszahl des primären Stromes richtet, darüber ist zur Zeit nichts bekannt.

Gegenwärtig liegen also die Dinge so, dass man, vorausgesetzt, dass ein für alle Mal mit der gleichen Stromstärke und der gleichen Anzahl von Unterbrechungen gearbeitet wird, sich nur über den Härtegrad einer Röhre zu unterrichten hat.

Das geschieht fast allgemein dadurch, dass man die Penetrationsfähigkeit der Röntgenstrahlen nach dem Schattenbilde beurteilt, welches von der vorgehaltenen Hand auf einem Fluorescenzschirm entworfen wird, eine Methode, die für die Praxis vollkommen ausreicht, eine ziemlich sichere Dosierung gestattet (bestimmte Stromstärke, Unterbrechungszahl, Entfernung und Expositionszeit vorausgesetzt), die aber doch für den untersuchenden Arzt — auch bei ganz kurzen, aber häufigen Expositionen — die Gefahr des Haarausfalles und der Dermatitis in sich schliesst.



Erklärung der Abbildung.

Der Anschaulichkeit wegen ist die Spiegelglasscheibe mit dem durch die gestrichelte Linie angedeuteten Fluorescenzschirm ausgezogen dargestellt. Der Deckel des Cartons ist aufgeklappt und nicht vollständig abgebildet.

Der Geübte wird freilich schon an der Röhren-Fluorescenz erkennen, ob er eine „weiche“ oder eine „harte“ Röhre vor sich hat; trotzdem wird die Nachprüfung auf dem Barium-Platin-Cyanür-Schirm im allgemeinen unerlässlich sein.

Besonders gefährdet durch die Röntgenstrahlen sind 1. die Hand, welche als Testobjekt dient, 2. die Hand, welche den Schirm hält, 3. das Gesicht. Denn der Fluorescenzschirm schwächt die Wirkung des Röntgenlichtes nur in ganz geringem Masse ab.

Ich benutze daher zur Prüfung des Härtegrades ein Kryptoskop, d. h. einen lichtdichten Kasten mit zwei gegenüberliegenden Ausschnitten, von welchen der eine durch den Fluorescenzschirm ausgefüllt wird, während der andere dem Gesicht des Untersuchenden fest anliegen muss. Der Handgriff dieses Kryptoskopes ist durch ein davor befestigtes Bleiblech geschützt, während zwischen Fluorescenzschirm und Gesicht eine Spiegelglasscheibe eingeschaltet ist, die keine Röntgenstrahlen passieren lässt. Als Testobjekt dient nicht die eigene Hand, sondern ein Handskelett[1]), das in einem flachen, mit Deckel versehenen Karton vor dem Fluorescenzschirm befestigt wird.

[1]) Wie ich nachträglich erfahren habe, liefert der Präcisionsmechaniker, Herr Kohl in Chemnitz, einen Fluorescenzschirm, dessen Handgriff mit Schutzblech versehen ist, und als Testobjekt ein Handskelett, das mit verschiedenen Staniollagen umhüllt ist, welche nach vergleichenden photographischen Aufnahmen einen den Weichteilen der Hand entsprechenden Schatten auf dem Fluorescenzschirm wer-

Digitized by Google

Erscheinen die Handknochen tiefschwarz, so ist die Röhre „weich",
„ „ „ grauschwarz, „ „ „ „ „mittelweich",
„ „ „ hellgrau, „ „ „ „ „hart".

Dieses am besten wohl als Kryptoskiaskop zu bezeichnende Instrument[1]) ist wegen der einfachen Konstruktion, der Verwendbarkeit im hellen Zimmer und des sicheren Schutzes von Gesicht und Händen zur Prüfung der Qualität der Röntgenstrahlen sehr geeignet und dürfte allen Anforderungen der Praxis entsprechen.

Vereine und Kongresse.

32. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1903. 3.—6. Juni.

Ludloff: **Die Diagnostik der Knochen und Gelenktuberkulose.** Besonders bei den Fällen beginnender Tuberkulose ist das Röntgenbild ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel, insofern als der Knochenheerd so früh nachgewiesen werden kann, dass er noch vor dem Durchbruch ins Gelenk extrakapsulär unschädlich gemacht werden kann. Studien am normalen Knie haben ergeben, dass bei Durchstrahlung von vorn nach hinten an der Knochenknorpelgrenze des Condylus medialis im Alter von 2—4 Jahren, am Condylus lateralis im Alter von 4—5 Jahren Protuberanzen auftreten, und zweitens bei seitlicher Durchstrahlung im vorderen Teil der Condylen im Alter von 1—15 Jahren ein Epiphysenfleck auftritt. Die Veränderungen an diesen beiden Punkten sind für Tuberkulose charakteristisch: und zwar erscheinen die Protuberanzen verlöscht resp. verringert, es erstrecken sich an der Unterfläche zapfenartige Neubildungen von Knochensubstanz nach der Tibia. Die Condylen erscheinen vergrössert, wie aufgeblasen. Der Epiphysenfleck erscheint vergrössert, durchsichtiger, seiner normalen netzförmigen Struktur der Quer- und Schrägbälkchen beraubt und schärfer konturiert. Auch die regenerativen Vorgänge bei der ausheilenden Tuberkulose manifestieren sich in der Hauptsache an diesem Epiphysenfleck, der übrigens die Eintrittsstelle für die zahlreichen Vasa nutritia in den Knochen ist.

Perthes: **Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf epitheliale Gewebe, insbesondere auf das Karzinom.** P. hat das Verschwinden gewöhnlicher Warzen unter dem Einflusse der Röntgenstrahlen beobachtet. Bei passend gewählter Strahlungsintensität bemerkt man etwa 10 Tage nach der Bestrahlung Abflachung und Verhärtung der Warze. 20—25 Tage nach der Bestrahlung stösst sich eine verhornte Schuppe ab. Bei 3 Fällen von Hautkarzinomen des Gesichts beobachtete P. nach Bestrahlung die Verwandlung des Ulcus rodens in eine granulierende Fläche und Vernarbung. Ein Fall von ausgedehntem, nach Operation rezidivierten Hautkarzinom ist geheilt, bei zwei anderen noch behandelten wurde das Verschwinden des Krebsgewebes durch mikroskopische Untersuchung von Probeexcisionen in verschiedenen Stadien nachgewiesen. In 6 Fällen von Mammakarcinom mit Hautmetastasen rasche Verkleinerung und völliger Schwund der subcutanen metastatischen Knötchen ohne stärkere Reaktionserscheinungen an der Haut. Mikroskopische, vom 10. Tage an Aufquellen der Epithelzellen des Krebskörpers, die sich weniger distinkt färben und an Zahl abnehmen, Eindringen von Bindegewebszellen und Leukocythen in die degenierenden Krebszapfen. Ähnlich wie auf das Wachstum epithelialer Geschwülste wirken Röntgenstrahlen hemmend auf die Epithelregeneration. Die Epithelialisierung von Hautwunden erfolgte bei Wunden des Menschen und des Kaninchens in bestrahlten Gebieten bedeutend langsamer als in nichtbestrahlten — auch bei Verwendung geringer Strahlungsintensität, welche in der Haut nur geringe Rötung als Reaktion hervorrief.

Diskussion: Lassar empfiehlt Bestrahlung mit mittelweichen Röhren, sehr vorsichtig angewendet, gegen die Dermatitis der Ärzte, besonders auch gegen das hartnäckige Handekzem. Demonstration eines mit Röntgenstrahlen geheilten Falles von Cancroid der Gesichtshaut.

Treplin: **Röntgenbilder von Nieren- und Gallensteinen.** Bericht über die Eppendorfer Erfahrungen, die bezüglich der Nierensteine schon früher besprochen sind. Gallensteine sind viel schwerer

---

fen. Ganz abgesehen von dem hohen Preise dieses „Chiroskops", (ohne Leuchtschirm 30, mit Leuchtschirm 50 Mk.) ist dasselbe auch darum nicht sehr zweckmässig, weil es nur im dunklen Raume zu benutzen ist und keine Schutzvorrichtung für das Gesicht besitzt. Auch die Staniolumhüllung ist entbehrlich, da man nach dem mehr oder weniger intensiven Schatten der Handknochen allein sehr gut den Härtegrad einer Röhre beurteilen kann.

[1]) Hergestellt von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen.

Digitized by Google

darstellbar, immerhin ist es einige Male geglückt, doch nur bei Cysticus- und Choledochussteinen. Von in der Gallenblase liegenden und von Galle umspülten Steinen wird man nie umschriebene Schatten bekommen, da die Galle ebenso für Röntgenstrahlen durchlässig ist, wie die Gallensteine.

Immelmann: **Über verschiedene Erkrankungen des Hüftgelenks und ihre Diagnose mittels Röntgenstrahlen im Kindesalter.** I. hebt besonders die Coxa vara hervor und tritt der Ansicht entgegen, nach der dieselbe fast immer durch eine Fractura colli femoris bedingt sei. Die Schenkelhalsverbiegung ist lediglich rachitischer Genese. Die Linie, die für Frakturlinie gehalten wird, ist nichts weiter als eine etwas verschobene Epiphysenlinie.

K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1903. 15. Mai.

Riehl stellte einen Fall von **Mykosis fungoides** vor, bei dem die übliche Therapie, insbesondere die Jod- und Arsenbehandlung, erfolglos blieb. Es wurde nun der Versuch gemacht, die Tumoren durch Röntgenstrahlen zu beeinflussen. Ein kastaniengrosser Knoten an der rechten Thoraxseite wurde am 21. März und am 26. März mit mittelweicher Röhre auf 20 cm Distanz je 20 Minuten bestrahlt. Inzwischen war von einem Tumor am Kinn und von einem ulzerierten Knoten am Skrotum eine pflegmonöse Entzündung der Nachbarschaft ausgegangen, die am Unterkiefer nach Spaltung und Drainage rasch abheilte, in der Leistengegend sich aber unter hohem Fieber rasch ausbreitete, so dass am 13. April breite Spaltungen vom Skrotum bis zum Trochanter reichend ausgeführt werden mussten. Unter dem Einfluss des Fiebers waren zahlreiche Tumoren bis auf die Hälfte geschrumpft und die roten Erythemsäume abgeblasst pigmentiert geworden. Kurz nach der Entfieberung erreichten sie aber ihre vorige Grösse und wuchsen zusehends. Es wurden nun während der Heilung der Phlegmone zahlreiche Tumoren mit Röntgenstrahlen behandelt. Jeder Tumor wurde einmal (einzelne zweimal) bestrahlt, und zwar nach Holzknechts Chromoradiometer mit 3—5 Einheiten. Der Einfluss der Bestrahlung war fast an allen Tumoren der gleiche. Am zweiten und dritten Tage bemerkte man eine starke Abnahme der Sekretion, am siebenten und achten Tage begann eine Pigmentierung der Umgebung, die sich späterhin zu einem dunkelbraunen Pigmenthofe ausbildete. Zugleich nahm die Konsistenz der Tumoren zu und es begann Schrumpfung und Bildung einer schwieligschuppigen Hornauflagerung. Nach ca. 14 Tagen erscheinen die Tumoren auf ca. $^1/_3$ ihres früheren Volums reduziert, nach drei Wochen sind sie so verkleinert, dass sie das Hautniveau kaum überragen und als plattenförmige derbe Einlagerungen der Haut mit schwieliger Epidermis erscheinen. Der erst bestrahlte Knoten ist seit 5 Wochen völlig geschwunden, an seiner Stelle findet man die Haut blass und weich, von einem braunen Pigmentring umgeben. Die Haartrichter erweitert, mit Schuppen erfüllt. Die Rückbildung der übrigen Tumoren ist noch nicht so weit gediehen und man kann jetzt an dem Kranken alle Phasen der Rückbildung je nach der Bestrahlungszeit an den verschiedenen Tumoren verfolgen. Auch die prämykotischen ringförmigen Erytheme und Infiltrate sind unter der Bestrahlung geschwunden und in ihrer früheren Ausbreitung als Pigmentflecke zu erkennen. Bemerkenswert erscheint, dass auch nicht direkt bestrahlte prämykotische Ringe sich zurückgebildet haben, während noch nicht bestrahlte Knoten keine Veränderungen aufweisen. Nachschübe von Erythemen, Infiltraten und Knoten sind in den letzten Wochen nicht erfolgt.

Gesellschaft für innere Medizin in Wien. 1903. 2. Juli.

Jellinek demonstriert Röntgenogramme und Skelettteile, das vor 3 Wochen mit der Diagnose **Myeloma multiplex** vorgestellten Patient. Schon damals betonte J., dass seine Vermutungsdiagnose durch die Röntgenogramme eine starke Stütze erhielt. Die Obduktion hat die Diagnose vollkommen bestätigt. Die Innenorgane wiesen keine Veränderungen auf. Dafür war das ganze Knochensystem befallen, fast kein Knochen war frei, am meisten waren die Knochen mit lymphoidem Knochenmark ergriffen. Der Prozess dürfte vom Corpus sterni seinen Ausgang genommen haben.

Wiener Dermatologische Gesellschaft. 1903. 27. Mai.

Ullmann demonstriert eine **Tuberculosis verrucosa cutis** am Handrücken, erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelt.

Académie de médecine. Paris 1903. 9. Juni.

Doumer und Lemoine: **Behandlung des Carcinoms mit Röntgenstrahlen.** Bei einem 64jährigen Manne mit ausgeprägten klinischen Symptomen des Magenkrebses und deutlich nachweisbarem Tumor in der Gegend der grossen Kurvatur haben Doumer und Lemoine in Lille nach fünf Sitzungen mit Röntgenstrahlen vollständige Heilung erzielt. Dieselben Beobachter haben bei einer Frau mit Hämatemesis und hochgradiger Abmagerung, bei welcher auch eine kleine Geschwulst in der Magengegend nachgewiesen werden konnte, nach vierwöchentlicher Behandlung Heilung mit Verschwinden des Tumors erzielt. Andererseits giebt es aber auch Fälle, wo die Behandlung vollständig versagte oder nur die funktionellen Störungen beeinflusste. Die Vortragenden sind der Ansicht, dass bei Angaben über Heilung einer so schweren Erkrankung, wie es der Magenkrebs ist, die Möglichkeit eines Irrtums in der Diagnose nicht von der Hand gewiesen werden kann, dass es aber auch nicht angehen würde, über diese Beobachtungen einfach zur Tagesordnung überzugehen. Werner (Hamburg).

Digitized by Google

75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Cassel (20.—25. Sept. 1903.)

Auch auf der diesjährigen 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Arzte, die vom 20.—25. September in Kassel tagte, hat sich nicht nur die Abteilung für Dermatologie und Syphilidologie mit dem Fortschritte in der Lichtherapie beschäftigt (Strebel-München), sondern es wurden auch in der gemeinschaftlichen Sitzung der medizinischen Haupttruppe zwei sehr bemerkenswerte Vorträge über dasselbe Thema von Jensen-Breslau und Rieder-München gehalten.

Jensen sprach über **Die physiologischen Wirkungen des Lichts.** Bei der Untersuchung der Lichtwirkungen auf die Organismen haben wir mehrere Seiten derselben zu beachten, nämlich ihren physiologischen Charakter, ferner die Bedeutung, die den Lichtreaktionen eines Organismus und denen seiner Umgebung für sein Leben zukommt, und endlich die Art und Weise, wie die Ätherschwingungen der strahlenden Energie des Lichts in die Atommechanik der Lebensprozesse eingreifen. Gewöhnlich sind den Lichtstrahlen Wärmestrahlen beigemischt. Von den Lichtreaktionen des Menschen und der höheren Tiere sind diejenigen der Haut und der Augen zu unterscheiden. Die Haut wird durch intensives Licht in Entzündung versetzt, mässige Belichtung dagegen fördert in sehr geringem Masse den Stoffwechsel der Haut und macht sie widerstandsfähiger. Alle diese Erfolge hängen hauptsächlich von den Strahlen des blau-violetten Teils des Sonnenspektrums ab, während die roten Strahlen im allgemeinen wie Dunkelheit wirken. Auch die spezifischen Lichtreaktionen des Auges bestehen in Stoffwechselveränderungen, und zwar der Netzhautelemente. Was die Bedeutung des Lichts für das Leben der Organismen betrifft, so sehen wir, dass viele niedrigeren und manche höheren Tiere mit verkümmerten Augen normalerweise dauernd im Dunkeln leben und dass bei zahlreichen anderen die Lichtzufuhr zur Haut durch Haarpelz oder Federkleid sehr beschränkt ist, woraus sich ergibt, dass die ersteren jegliches Licht, die letzteren eine Belichtung der Haut dauernd ohne Schädigung entbehren können. Obgleich blinde und in völlig dichte Kleidung gehüllte Menschen unter dem Ausschluss des Lichts so gut wie gar nicht zu leiden haben, so wird man doch den Vorteil nicht verkennen, den eine mässige Lichtzufuhr zu Augen und Haut für den Körper des Menschen besitzt. Von ungleich grösserer Bedeutung aber für Menschen und Tiere sind die Lichtreaktionen ihrer Umgebung. Die grünen Pflanzen können ohne Licht nicht leben, das Licht hemmt die Bakterien in ihrer Wirkung oder tötet sie. Eine hohe Bedeutung besitzt das Licht, das unsere Umgebung erhellt, für unser geistiges Leben, für unsere ganze Kultur und unser ästhetisches Verhältnis zur Natur.

Die bisherigen Erfolge der Lichttherapie besprach dann Rieder-München eingehend. Unter Lichttherapie, oder richtiger Strahlentherapie, will Rieder alles zusammengefasst wissen, was von Licht, sei es natürlicher oder künstlicher Provenienz, therapeutische Verwendung findet. Die natürlichste, intensivste und billigste Lichtquelle ist die Sonne. Das Sonnenlicht findet therapeutische Verwendung behufs Einwirkung auf den Gesamtorganismus beim Gebrauch der eigentlichen Sonnenbäder und der Lichtluftbäder. Die Wirkung der Sonnenbäder besteht in einer Anregung der Zirkulations- und Sekretionsvorgänge in der Haut, d. h. in starker Hautrötung und profuser Schweissbildung. Die Hauptwirkung in Sonnenbädern fällt den Wärmestrahlen zu. Das sogenannte Lichtluftbad, richtiger Luftbad, wirkt durch thermisch-mechanische Reize, die durch die bewegte Luft auf die entblösste Haut ausgeübt werden, während die Lichtwirkung kaum in Betracht kommt. Sie sind von untergeordneter Bedeutung. Von künstlichen Lichtarten haben besonders das elektrische Glüh- und Bogenlicht in der praktischen Medizin Verwendung gefunden. Das elektrische Glühlicht entfaltet vorwiegend Wärmewirkung wegen seines geringen Gehaltes an kurzwelligen Strahlen. Es wird hauptsächlich in der Form von Kastenbädern angewandt und wirkt als strahlende Wärme. Es ist als angenehmes, bequemes und wirksames Schwitzbad zu bezeichnen. Seine Hauptindikation findet es bei nervösen und schwächlichen Patienten und Rekonvaleszenten, welche Dampfbäder und andere Schwitzprozeduren nicht vertragen, zur Erzeugung von erhöhter Zirkulation; lokale Glühlichtbäder werden in einzelnen Fällen gegeben wegen ihrer schmerzstillenden und resorptionsfördernden Wirkung. Die Verwendung des elektrischen Bogenlichts in Form von Freilichtbädern hat sich nicht bewährt, auch die Kombination von Bogenlicht mit Glühlichtbädern bietet keine Vorzüge. Ja, in einzelnen Fällen hat das Bogenlicht infolge der giftigen Gase, die von den glühenden Kohlen ausgehen, geradezu geschadet, indem es Übelkeit hervorrief. Um das elektrische Bogenlicht zur Behandlung von Hautkrankheiten zu verwenden, muss dasselbe stark konzentriert werden. Durch Anwendung grosser Stromstärken, Konzentration des Lichtes durch Quarzlinsen, sowie Beseitigung des grössten Teiles der Wärmestrahlen hat Finsen im Jahre 1893 ein äusserst wirksames Licht geschaffen. Aber erst wenn das Blut, welches die Lichtstrahlen stark absorbiert und ihrem tieferen Eindringen in die Haut hinderlich ist, aus derselben verdrängt wird, gelingt es, eine genügend starke zur Heilwirkung notwendige künstliche Lichtentzündung der Haut zu erzeugen. Die Versuche, an Stelle des Kohlenbogenlichts das Eisenlicht, welches noch mehr ultraviolette Strahlen als jenes enthält, zu verwenden, sind gescheitert, weil diese Strahlen schon in den oberflächlichen Hautschichten resorbiert werden und demnach nicht in grösseren Tiefen zur Wirksamkeit gelangen können.

Digitized by Google

Es handelt sich beim Lichte um eine entzündungserregende Wirkung, welche allmählich in die Tiefe weiterschreitet und ein indirektes Zugrundegehen der Bazillen bedingt, indem ihr Nährboden durch die im Gewebe sich abspielenden entzündlichen Prozesse für ihre Lebensbedingungen untauglich gemacht wird. Die Reaktion tritt nach ca. sechs Stunden auf und läuft innerhalb sechs bis acht Tagen ab. Auch den Wärmestrahlen muss man einen gewissen Einfluss bei diesem Prozess zugestehen. Die Bestrahlungsmethode nach Finsen ist nicht nur schmerzlos und unschädlich für den Organismus, sondern auch insofern jeder anderen Therapie vorzuziehen, da sie nur das kranke Gewebe zerstört, das gesunde aber erhalten bleibt. Auch das kosmetische Resultat ist ein sehr gutes. Als Nachteil ist anzusehen, dass sowohl die Installation wie besonders der Betrieb ein sehr teuerer ist, sowie, dass die Behandlung eine sehr langwierige über Monate sich erstreckende ist und dass die Methode für Schleimhauterkrankungen nicht anwendbar ist. In bezug auf die Rezidive sind die Resultate denen der übrigen Methoden wohl etwas überlegen. Zuweilen gebraucht man auch farbiges Licht zu Heilzwecken, indem man die monochromatische Sorten durch farbiges Glas oder wässerige Farblösungen oder farbige Stoffe fallen lässt. Aufgeregte Geisteskranke beruhigen sich in blauem Licht, Melancholiker bringt man in rotes Licht. Ferner hat Finsen sehr günstige Wirkung auf Krankheitsverlauf und Narbenbildung bei Blatternkranken beobachtet, wenn dieselben in rotbelichteten Räumen untergebracht wurden. Eine andere Bestrahlungsmethode ist die Radiotherapie, die Verwendung der Röntgen- und der diesen ähnlichen Bécquèrelstrahlen. Die Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen zu therapeutischen Zwecken erstreckt sich zunächst nur auf das Gebiet der Hautkrankheiten. Nur sachverständige Ärzte sollen Röntgenstrahlen an Patienten anwenden, denn nur bei vollkommener Beherrschung der Röntgentechnik, bei Berücksichtigung der seither gewonnenen ärztlichen Erfahrungen und bei Beobachtung peinlichster Sorgfalt, sowie bei Zuhilfenahme aller Schutzmassregeln, welche unliebsamen Hautveränderungen vorzubeugen vermögen, kann eine Schädigung des zu bestrahlenden Kranken verhütet werden. Auch ist der Patient auf die Möglichkeit des Auftretens entzündlicher Erscheinungen der Haut aufmerksam zu machen und über die Vorteile und Nachteile der Röntgenbestrahlung aufzuklären. Zur Erzielung der Heilwirkung bedarf es ebenfalls einer Lichtreaktion der Haut. Um aber stärkere mit Ausbildung schmerzhafter, langsam abheilender Geschwüre einhergehende Reaktionserscheinungen der Haut hintanzuhalten, muss man sich einer vorsichtigen Dosierung der Strahlen und einer rechtzeitigen Sistierung der Bestrahlung befleissigen. Die Beurteilung der richtigen Strahlendosis ist aber insofern erschwert, als hier der zwischen der Bestrahlung und der sichtbaren Reaktion liegende Zeitraum — die sogenannte Latenzperiode — viel grösser ist, als bei der therapeutischen Verwendung von Lichtstrahlen. Die Röntgenstrahlen werden von der Haut absorbiert und dabei in chemische Energie umgesetzt. Diese bewirkt die reaktive Entzündung und schliesslich die Aufsaugung des erkrankten Gewebes. Man unterscheidet füglich vier Grade der Hautentzündung nach Röntgenbehandlung, nämlich die Hyperämie, die Blasenbildung mit Epilation, die Ulceration und die Nekrose. Die entzündungserregenden Eigenschaften der Röntgenstrahlen sowohl wie die des konzentrierten elektrischen Lichtes lassen sich bei den verschiedensten Hautkrankheiten praktisch verwenden. Besonders erfolgreich werden die Erkrankungen der Haare günstig beeinflusst durch die Lichttherapie, sowohl Hypertrichosis, wie auch die verschiedenen parasitären Haarkrankheiten werden günstig beeinflusst, desgleichen Acne rosacea Furunkulose und viele andere Hautkrankheiten. Die grössten Erfolge hat die Lichttherapie beim Lupus vulgaris aufzuweisen. Finsen berechnet seine Heilerfolge auf 85%. Freilich vergeht eine lange Zeit, $^1/_2$—1 Jahr, bei Behandlung ausgedehnter lupöser Herde bis zur Heilung. Die Behandlungsweise ist eine ungemein schonende, so dass auch inoperable Fälle noch geheilt werden können. Auch Hautkrebse und bösartige Neubildungen sind der Licht- und Radiotherapie zugänglich. Beide, Röntgenstrahlen sowohl wie elektrische Lichtstrahlen, sind bei vielen Hauterkrankungen in gleicher Weise zur therapeutischen Verwendung geeignet, indem durch beide Zerfall und Aufsaugung der kranken Zellelemente und Ersatz derselben durch reichliche Bindegewebsbildung erfolgt, aber doch hat die Verwendung jeder Strahlenart ihre Vorzüge und Nachteile, welche nur den erfahrenen Arzt die richtige Wahl treffen lassen. Die Verwendbarkeit der Bécquèrelstrahlen ist noch nicht genügend erprobt. Zum Schluss verlangt Rieder, dass seitens des Reichs oder der Einzelstaaten eine materielle Grundlage für die wirksame Bekämpfung des Lupus geschaffen werde, dass Lupusheilstätten errichtet werden, in denen die unglücklichen Kranken der Heilung entgegengeführt und der menschlichen Gesellschaft wieder zurückgegeben werden. Hahn (Hamburg).

Strebel-München spricht über **Fortschritte der Lichttherapie**. Man hat bisher hauptsächlich die mässig warmen Strahlen des Lichtes verwendet zur Durchführung einer Photothermotherapie, d. h. zur Erzeugung einer Schweisswirkung auf der Haut im elektrischen Glühlicht- oder Bogenlichtbad oder im Sonnenlichtbad, welcher Behandlungsweise unbedingt grosse Vorzüge vor allen anderen Schwitzmethoden zuzuschreiben sind, da die Strahlung sofort im Moment des Aufleuchtens in die Tiefe des Körpers eindringt und die Schweissdrüsen schon bei einer Temperatur zur Tätigkeit anregt, bei welcher sonst eine Schweissbildung noch nicht aufzutreten pflegt. Das Licht, speziell das elektrische Licht, enthält eine Reihe von Strahlen, welchen eine chemische Wirkung zukommt. Bekanntlich hat die Licht-

Digitized by Google

therapie mit Hilfe dieser ihre höchsten Triumphe gefeiert, indem sich eine ganze Reihe von Erkrankungen der Haut und der Haare mit derartigen kalten Strahlen günstig beeinflussen lassen. Vortragender berichtet dann über eine von ihm in der Therapie eingeführte Neuerung, die Elektrophotokaustik, indem er mit Hilfe geeigneter Apparate die warmen Strahlen des elektrischen Bogenlichtes sammelt und mit dem sogenannten konzentrierten Strahlenkegel direkte Verschorfungen auf der Haut erzielt. Dadurch ist man imstande, langwierige Krankheitsprozesse, wie z. B. die verschiedenen Lupusarten (Tuberkelbazillen in der Haut), Hautkrebse, fressende Geschwüre mit chronischem Charakter, Flechten aller Art, in einer einzigen Sitzung zu beseitigen. Die vollständige Heilung erfolgt dann nach drei Wochen. Als eine von ihm gemachte Neuerung berichtet Vortragender, dass es ihm gelungen ist, das chemisch wirksame Licht der Sonne oder grosser Bogenlampen in ganz enge Körperhöhlen einzuführen, so dass also z. B. die chronischen Schleimhautprozesse der Geschlechtswege nunmehr einer Behandlung mit Licht zugängig gemacht sind. In einem weiteren Vortrag über die „Lichttherapie in der Augenheilkunde" berichtet Vortragender über die Erfolge einer Einführung des chemisch wirksamen Lichtes in die Behandlung von Augenkrankheiten, und ist aus den bisher erzielten Erfolgen bereits zu ersehen, dass sich auch hier das Licht einen wichtigen Behandlungskreis erwerben wird, so gut, wie es dem Vortragenden gelungen ist, nachzuweisen, dass sich auch das chemisch starke Licht sehr gut für Behandlung von chronischen Rachenkatarrhen, bei gewissen Zahnfleischerkrankungen (Alveolarpyorrhoe), eignet. (Autoreferat.)

VIII. Kongress der deutschen dermatologischen Gesellschaft in Sarajevo (20.—24. Sept. 1903).

Der diesmalige Kongress bot eine ausgesprochene lokale Färbung, nicht so sehr bezüglich der Teilnehmer, welche sich sowohl aus Deutschland und Österreich als auch aus anderen Staaten rekrutierten, sondern in Hinsicht auf das Programm. Neben einem grossen Teil der angemeldeten Vorträge nahmen nämlich eine ganz bedeutende Zahl von Krankendemonstrationen aus der dermatologischen Abteilung des Landesspitals (San.-R. Pr. Glück) die Sitzungsstunden in Anspruch. Variola, Lepra, Lues, Mykosis fungoides und Favus beherrschten einen grossen Teil der Debatten, und die Vorträge auf diesen Gebieten (Reg.-R. Koberer, Hödelmoser, Glück und seine Schüler) boten einen Überblick darüber, welche Riesenarbeit die Regierung zur Entseuchung des Landes geleistet hat. Dass an derselben nun auch die Radiotherapie teilnehmen soll, ist der Grund des näheren Eingehens auf diese Verhältnisse. Nachdem die Variola, die bis zur Okkupation die Bevölkerung dezimiert und einen grossen Teil des Restes entstellt hat, durch eine mit eiserner Strenge unter so ungünstigen Verhältnissen durchgeführte Zwangsimpfung zum Erlöschen gebracht war und der Kampf gegen die Lues in die Wege geleitet ist, geht die unermüdliche Regierung daran, den weitverbreiteten Favus zu beseitigen. Er tritt nicht nur mit grosser Frequenz, sondern auch im Einzelfall in sehr intensiver und ausgebreiteter Weise, oft den ganzen Körper bedeckend, auf, wie es die schlechten sanitären Verhältnisse der ärmeren Bevölkerung erklärlich machen. Neben der Schädigung des Individuums und der Gefahr für die Mitlebenden ist es auch die Einbusse, welche der Staat durch die Unmöglichkeit erleidet, kräftige und im übrigen gesunde Favöse zum Militärdienst auszuheben, die die Pläne der Regierung leitet. Darum wurde bei Gelegenheit der Vorstellung schwerer Favusfälle von einer der Regierung nahestehenden Seite die Debatte in die Richtung der Therapie geleitet in der Absicht, die Frage nach einer sicheren, expediativen und billigen Favustherapie aufzurollen. Sie scheint bereit, eine solche bei den grösstenteils armen Kranken von Landes wegen in irgend einer geeigneten, zentralisierten oder distributären Form durchzuführen. Und nun entleerte sich die ganze Rüstkammer der Favustherapie, und von der Pechkappe in Narkose über die Heissluftbehandlung und Vereisung bis zur Röntgentherapie kam alles zum Wort, und die letztere, bisher im Sarojevoer Landesspital nicht in Verwendung, ging als erste durchs Ziel.

Prof. Spiegler (Wien) betont, dass die im ganzen nicht sehr schwierige **Röntgenbehandlung des Favus,** deren Gefahr er gering anschlägt, nach seinen Erfahrungen recht günstige Resultate liefert. Die Bestrahlung von mehreren Seiten, von jeder einmal, genüge zur Depilation und Abheilung, und Rezidive kämen bei guter Ausführung nicht vor.

Neisser stimmt dem Vorredner im allgemeinen zu, berichtet aber aus dem grossen Materiale der Breslauer Klinik von mehrfachen Rezidiven. Er führt die Kenntnis von denselben auf die lange Beobachtungsdauer zurück, welche ihm sein stabiles Material von einheimischem Favus gestattet.

Prof. Ehrmann (Wien) hat ebenfalls die Radiotherapie des Favus schätzen gelernt, hebt den Wert einer schmerzlosen, reinlichen, relativ einfachen Behandlungsart hervor und findet bloss beklagenswert, dass die Behandlung sehr lange dauert und dass mit einer durchschnittlichen Behandlungszeit von drei Monaten gerechnet werden müsse. Er schätzt die Gefahren der Röntgenverbrennung nicht gering und empfiehlt Vorsicht und zu diesem Zwecke den Gebrauch der wenig Licht gebenden „harten" Röhren.

Holzknecht (Wien). Aus einem vieljährigen grossen Materiale heraus möchte ich zunächst hervorheben, dass auch ich **Rezidive** nicht gesehen habe und dass ich die Erklärung für deren Vorkommen, das mehrfach berichtet und eben wieder von Herrn Geh. R. Neisser betont wurde, in folgendem liegt: Zum Teil mag uns in Wien, wo wir kein einheimisches Favusmaterial, sondern nur zugereistes besitzen,

Digitized by Google

thatsächlich infolge der selten langen Beobachtungsdauer dort und da ein Rezidiv entgehen, andererseits hängt die Vollständigkeit der Heilung sicher mit der Applikationstechnik und deren Vollendung zusammen. Insbesondere ist die Gleichmässigkeit der Bestrahlung auf der Kugeloberfläche des behaarten Kopfes ziemlich schwierig, ja im Prinzip unmöglich, da es nicht angeht, mit einer fokalen Lichtquelle andere als konkave Flächen an allen Stellen gleich stark zu treffen. Wir müssen uns daher mit einer „genügenden Gleichmässigkeit" begnügen, und diese wird erreicht, wenn man nach einer von Kienböck empirisch ermittelten Art, mit sechs Röhrenstellungen, also von sechs Seiten her, bestrahlt (vorn Mitte, hinten rechts, hinten links, hinten Mitte, vorn rechts, vorn links) und dabei 15–18 cm Fokushautdistanz wählt. Andernfalls werden einzelne Partien zu schwach getroffen und nicht geheilt, und von ihnen aus reinfiziert sich der ganze Kopf. Die von Herrn Ehrmann beklagte lange Behandlungsdauer kann nur bei einer schleppenden Methode vorkommen, auf die ja auch seine Empfehlung harter, lichtschwacher Röhren hinweist. Denn bei rationellem Röhrenbetrieb bedarf man, um die nötige Lichtmenge zu erreichen, in jeder der sechs eben angegebenen Röhrenstellungen 10—15 Minuten. 1—1½ Stunden ist daher die Behandlungszeit des Favus und nicht drei Monate. Alles andere läuft von selber ab und bedarf keines ärztlichen Handelns. Nach ca. 14 Tagen fallen die Haare aus und nach weiteren sechs Wochen wachsen sie auf normaler Kopfhaut wieder. Auf Grund dieser Erfahrung scheue ich mich nicht, aus der Ferne zugereiste Patienten, nachdem ihre Bestrahlung an einem Tage durchgeführt wurde, und obwohl natürlich keinerlei Veränderung sichtbar ist, des Erfolges sicher, noch am selben Tage in die Heimat zu entlassen.

Was nun Herrn Ehrmanns Mahnung zur Vorsicht und seine Empfehlung harter, lichtschwacher Röhren anbelangt, so möchte ich dieses hundertmal erledigte Thema nicht wieder anbrechen. Aus Liebe zu diesem, seinem schwächsten Kind, hält Freund, dem Ehrmann hier offenbar folgt, noch immer daran fest, dass schwaches Licht gegen Überdosierung schütze. Man kann aber selbstverständlich auch mit diesem eine Gangrän bis auf den Knochen machen, wenn man nur lang genug bestrahlt, weil eben die Lichtmenge, auf die es ankommt, aus $I \times T$ zusammengesetzt ist. Man thut daher am besten, die Intensität möglichst gross zu wählen, damit die Zeit möglichst klein werde. Man wird dann — auch bei grösster Lichtintensität — die Bestrahlung unterbrechen, wenn die Menge die gewünschte Höhe erreicht hat. Die Lichtmenge aber kann, wie allgemein bekannt ist, auf instrumentalem Wege bestimmt werden. Der Grad der Alkoholintoxikation hängt doch auch von der Gesamtmenge des eingeführten Alkohols und nicht von der Grösse der Gläser ab, und darum werden hier wie dort die Dosen in Mengeneinheiten dispensiert, und wer schnell einen kleinen Rausch will haben, der nehme ein grosses, wohlgeaichtes Glas und lehre es auf einem Sitz — in einer Sitzung.

Neisser frägt an, welche Reaktionshöhen Vorredner gebraucht.

Holzknecht: Die Dosen wurden so gewählt, dass eine Reaktion ersten Grades, erster Stufe resultierte: Depilation und Desquamation ohne entzündliche Erscheinungen.

Glück demonstriert im Anschlusse an entsprechende Themen Radiogramme von **Mutilationen an den Händen bei Leprösen,** welche chronisch suppurative Einschmelzungen meist ohne begleitende Knochenatrophie zeigen, und die Endphalangen und nach diesen die weiteren entständig gewordenen Mittel- und Grundphalangen betreffen;

Hödelmoser bei ebensolcher Gelegenheit Radiogramme von Osteoperiostitiden und Panostitiden luetischer Ätiologie.

Arning (Hamburg) machte in einem Vortrage über **Vereisungstherapie** auf die günstige Einwirkung derselben auf die chronisch verlaufenden Röntgenulcera aufmerksam, die ja bisher durch nichts aus ihrem Phlegma zu bringen waren.

Holzknecht: **Ein Instrumentarium zur Applikation der Radiumstrahlen auf Haut und Schleimhäuten.** (Erscheint an anderer Stelle.)

Diskussion: Neisser möchte die **Wirkung der Radiumstrahlung auf das Epitheliom,** soweit die bisherigen Versuche in der Breslauer Klinik ihm ein Urteil erlauben, nicht so niedrig einschätzen, wie der Vorredner. Auch

Pick (Prag) stimmt dafür, dass diese anscheinend bedeutende, therapeutische Kraft zunächst in grossem Umfang und in weiten Grenzen versucht werde, wenn auch später die Indikationsstellung enger gezogen werden wird, damit eben keine günstige Indikation entgeht, weil sie vielleicht heute theoretisch nicht nahe liegt. Selbst tiefgreifende Karzinome, die sonst nur in die Hände des Chirurgen gehören, seien versuchsweise noch weiter der Radiumbehandlung zu unterwerfen, da das Einschrumpfen und Verschwinden der bestrahlten Tumorpartien ein eklatantes gewesen sei. Er demonstriert die das Radium führende Pechblende aus Johannisburg.

Weidenfeld (Wien) hat ebenfalls an einem **Karzinom der Zunge** nach der Radiumbehandlung die erfreulichsten Veränderungen gesehen.

Holzknecht (Schlusswort) hält daran fest, dass die einzige bisher sichergestellte Indikation der Radiumbehandlung die flache Teleangiktasie ist. In nächster Linie komme der intumeszierte und

Digitized by Google

der exulzerierte Lupus in Betracht, und zwar ebenso wie für die Röntgenbehandlung, nämlich nur so lange, bis er flach, respektive überhäutet ist, wo zumeist eine einmalige Bestrahlung genügt. (Dann Finsen.) Bezüglich des Epithelioms möchte er nicht die Wirksamkeit der Radiumstrahlung bestreiten, sondern nur ihre Inferiorität gegenüber der Röntgenstrahlung hervorheben. Die Röntgentherapie des ulcus rodens ist eine ideale. In einer Sitzung ist, wo die Röntgenstrahlen gut und gleichmässig auffallen können, rezidivfreie Heilung gesichert, und zwar fast ohne entzündliche Erscheinungen, während der Radiumdermatitis starke, entzündliche Veränderungen eigentümlich sind. Dort aber, wo die Röntgenstrahlen nicht gleichmässig auffallen können, in den Nischen neben den Nasenflügeln, an den Nasenlöchern, dem Mundwinkel, den Lidwinkeln, den Rinnen des äusseren Ohres und nun gar an den Schleimhäuten, bedürfen wir dringend des ergänzenden Radiums als einer ähnlichen aber applikableren Strahlung. Vor der Behandlung tiefgreifender operabler Karzinome möchte ich dringend warnen. Die Aussicht ist minimal, und sie hat schon viele operable Fälle zur operationsverweigernden gemacht. Holzknecht (Wien).

Journallitteratur.

Berliner klinische Wochenschrift. 1903. Nr. 34.

Levy-Dorn und Jacobsen: **Beitrag zur Untersuchung auf Fremdkörper mit Röntgenstrahlen.** Der Fall ist insofern interessant, als sich durch Röntgenaufnahmen das Durchbrechen einer in die Hand vor drei Jahren eingedrungenen Nadel in mehrere Fragmente verfolgen liess. Bei diesem Zerbrechen, das bei einer stärkeren Bewegung der Hand (Auswringen) passierte, verspürte die Patientin starken Schmerz und in den nächsten 24 Stunden Rötung und Schwellung, also die Erscheinungen einer aseptischen intramuskulären Verletzung. Versuche, die Nadelfragmente in ihrer Lage durch den starken Elektromagneten zu beeinflussen, haben negatives Resultat.

Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1903. Nr. 7.

Wolff: **Studien über das Röntgenbild der Handwurzel in Hinsicht auf die Luxationsstellungen der Hand.** Die Beurteilung der Dislokationen im Handgelenk durch das Röntgenbild bietet mannigfache Schwierigkeiten. W. stellt darum für die Anfertigung der Röntgenbilder und ihre Analyse bestimmte Normen auf. Auf die Mitte der Handwurzel, den Mittelpunkt des Kopfbeinknochens, ist einzustellen bei der Aufnahme der Bilder von Handwurzelverletzungen. Dieser Punkt soll senkrecht über dem Mittelpunkt einer Querschnittsebene in der Höhe des Handgelenks liegen, resp. senkrecht über der Mitte der grossen radio-ulnaren und kleinen dorso-volaren Axe einer eliptischen Querschnittsebene, welche man sich im Röntgengebilde gerade an den am meisten proximal prominierenden Punkt des Lunatum oder in die Höhe der annähernd quer verlaufenden carpalen Gelenkfläche der Ulna projiziert denken mag. Die Dislokationen nach radial und ulnar ergeben sich aus den Flächenbildern, die nach dorsal und volar aus den seitlichen Bildern. W. weist noch besonders darauf hin, dass Luxationen im Handgelenk, sowohl die des Lunatum wie die intercarpalen, sich in dem klareren, leichter darzustellenden und zu deutenden Flächenbild durch die Annäherung des Kopfbeinkopfes an die Gelenkfläche des Radius markieren. Zwei Fälle von Frakturen des Naviculare mit Dislokation des proximalen Fragments und des Lunatum werden eingehend besprochen und abgebildet.

Wiener mediz. Presse. 1903. Nr. 28. 29. 30.

Kienböck: **Über Varietäten des Ellenbogengelenks, Patella cubiti und Processus anguli olecrani.** Vergl. Referat in Bd. VI, Heft V, S 243 dieser Zeitschrift. Dem schon referierten Falle, der ausführlich besprochen wird, schliesst K. die Besprechung von zwei weiteren Fällen an, die aus Holzknechts Sammlung stammen. Auffallend ist, wie selten diese Ellenbogengelenksvarietäten bisher richtig gedeutet sind. Die Mehrzahl der Untersucher hielt sie für Knochenabsprengungen. Fall II zeigt einen breiten, blattförmigen Knochenfortsatz mit kuppenförmigem Ende in der Tricepssehne; Fall III zeigt einen dicken Zapfen, der bis dicht unter die Haut reicht. Auf das Vorkommen dieser sesambeinartigen Gebilde ist genau zu achten, um bei Unfallbegutachtungen keine Täuschungen zu erleiden.

Wiener klinische Rundschau. 1903. Nr. 30.

Damianos: **Die von Mosetigsche Jodoform-Knochenplombe und ihre Anwendung bei der Osteomyelitis.** Es sei hier nur darauf hingewiesen, dass die Kontrolle über exakten Sitz der Plombe und ihre späteren Schicksale im Verlaufe der Heilung mittelst Röntgenstrahlen nötig ist. Die die Kasuistik illustrierenden Röntgenbilder sind sehr instruktiv.

Nr. 37. Török und Schein: **Die Behandlung der Acne vulgaris mittelst Röntgenstrahlen.** In schweren Fällen von Acne, die der usuellen Therapie trotzten, haben die Verfasser mit X-Strahlen relativ gute Resultate erzielt. Die günstige Wirkung der Bestrahlung ist einmal auf das Ausfallen der

Digitized by Google

Wollhärchen zu beziehen, wodurch der Talgabfluss ein ungehinderter wird, und zweitens auf eine geringere Sekretion der Talgdrüsen selbst infolge stärkerer Verhornung des Parenchyms. Irgendwelche parasiticide Wirkung vindizieren die Autoren den Röntgenstrahlen bei der Acnebeeinflussung nicht. Im Beginn der Behandlung, die als einziges therapeutisches Mittel durchzuführen ist, oder auch mit lokaler Salben-, Pflaster- etc. Behandlung kombiniert werden kann, pflegen die Acneknötchen noch an Zahl zuzunehmen; erst wenn eine gewisse Reaktion, die vorsichtig bemessen sein muss, eingetreten ist, verschwindet das Leiden. Die Röntgenkur ist keine Schälkur, insofern als keine Desquamation zu bemerken ist. Die Behandlung schützt nicht vor Rezidiven. Daher muss eventuell ein zweiter Cyklus angeschlossen werden, durch den längeres Freibleiben von Nachschüben. bezw. gänzliche Heilung erzielt werden kann.

Hornung: **Ist die Orthodiagraphie für exakte Herzuntersuchungen brauchbar?** Verfasser verneint diese Frage entschieden und führt als Beweis dafür Untersuchungen am kindlichen Organismus und an den Leichen Erwachsener an. Er meint, dass man, abgesehen davon, dass die obere Herzgrenze und ein grosser Teil der unteren überhaupt nicht abzugrenzen sind, nie bestimmen kann, ob die rechte Grenze des orthodiagraphischen Schattens dem Herzen selbst oder den Gefässen angehört. Ein zweiter Fehler liegt darin, dass die Orthodiagraphie nur senkrechte Projektionsbilder giebt, bei Herzvergrösserungen nach links das Bild nicht die exakte Herzgrösse wiedergeben kann. Von einem bestimmten Punkte an bleibt der orthodiagraphische Schatten immer unverändert, mag sich das Herz auch noch so sehr vergrössern. Der Artikel richtet sich gegen die Moritzsche Kritik der Herzgrössenuntersuchungen nach Dr. Smith. cf. Referat Bd. VI, Heft 6, S. 267.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1903. Oktober.

Varenhorst: **Betrachtungen über Akromegalie im Anschluss an einen beobachteten Fall.** Aus dem Befund ist hervorzuheben: die Grösse der Hände und Füsse. Bei ausgestreckter Hand ist die Achse, durch Unterarm und Hand gelegt, vom Handgelenk aus nach innen abgelenkt; die Hände haben infolgedessen eine nach innen gerichtete Stellung, Seitwärtsbewegung nach aussen ist unmöglich; das Hindernis ist die Verdickung der Speiche an den Handgelenken, wie aus der Röntgenaufnahme ersichtlich ist. Sämtliche Knochen erwiesen sich an den Gelenkenden als verdickt und übermässig gewachsen.

August. Vollbrecht: **Über das Vorkommen des Intermedium tarsi beim Menschen.** Kurze Besprechung der Nionschen Untersuchungen im Hinblick auf die beiden vom Verfasser als „Verstauchungsfrakturen" in Band III der Fortschritte beschriebenen Fälle.

September. Goldammer: **Zwei seltene Fälle von isolierter Tibiaverletzung.** Isolierte Infraktionen der Tibia gehören zu den grössten Seltenheiten. Die beschriebenen beiden Fälle ereigneten sich als Hufschlagfolgen. Lokaler Druckschmerz, Unfähigkeit, das Bein anzusetzen. Im Röntgenbild im Profil deutliche Knickung zu sehen. Die beigegebenen Illustrationen zeigen nichts, lassen überhaupt so gut wie alles zu wünschen übrig.

Tobold: Mitteilungen von der Röntgenstation: **Zur Kasuistik der Mittelfussknochenbrüche.** Die Arbeit umfasst die statistische Ausbeute von 1500 von 1898—1902 beobachteten Fällen von Marschgeschwulst: In der Hälfte der Fälle fanden sich frische Brüche und Einbrüche, in 11,9 % Knochenhautentzündungen, alte Brüche in 5,7 %. In 32,7 % der Fälle war der Befund negativ. Der linke Mittelfuss wird etwas häufiger als der rechte gebrochen. Am häufigsten betroffen, nämlich in 13,2 % sämtlicher Brüche, war der zweite linke Mittelfussknochen, demnächst der zweite rechte in 10,8 %. Während der dritte linke in 10,3 % der Fälle Brüche aufwies, liessen sich beim dritten rechten nur 8,7 % feststellen. Ganz erheblich geringer waren Brüche der ersten, vierten und fünften Mittelfussknochen. Längst nicht in allen Fällen ist es möglich, eine Mittelfusserkrankung auch mittels Röntgenstrahlen mit Sicherheit zu erkennen. Wiederholte Aufnahmen sind zu empfehlen. Auf die übrigen Details: Entstehungsursache, Frakturcharakter, Therapie kann hier nicht eingegangen werden.

Archives of the Roentgen Ray. 1903. Juli.

Hall-Edwards: **The X-rays in the diagnosis of calculi.** Verf. bespricht — hauptsächlich in Form von Auszügen aus den Mitteilungen englischer und amerikanischer Röntgenologen — die Diagnose der Steine, die im menschlichen Körper vorkommen. Natürlich werden Nieren-, Blasen- und Gallensteine am ausführlichsten besprochen, aber auch Intestinal-, Pancreas-, Prostata- und Speicheldrüsensteine werden abgehandelt. Viel neue Gesichtspunkte enthält das Sammelreferat nicht.

Die Illustrationen zeigen einen Fall von **Epitheliom der Orbita** und Nase vor und nach der Röntgenbehandlung, ein **Fibrosarkom** vor und nach der Operation, das Bild eines vor Jahren in die Nase geratenen **Griffels**, einen Fall von eingekeilter **Schenkelhalsfraktur.**

August. Bericht über die Verhandlungen der **British medical association** 1903 in Swansea. 1. Verhandlungsgegenstand: The treatment of malignent disease by electrical method. 2. Verhandlungsgegenstand: The treatment of tuberculous disease by electrical method.

Die Illustrationen zeigen einen Fall von **Exostose am oberen Tibiaende**, die zu einer Verdrängung und Verkrümmung der Fibula Veranlassung gegeben hat.

Digitized by Google

September. Hall-Edwards: **The diagnosis of some obscure fractures by means of the X-rays.** Verf. macht besonders aufmerksam auf die oft symptomlos verlaufenden longitudinalen Fissuren an den Gelenkenden der langen Röhrenknochen. Diese Frakturen gingen früher meist unter dem Namen Distorsion. Sie sind selbst durch Radiographie nicht leicht zu finden, sind aber wichtig zu erkennen, um Gelenksteifigkeiten vorzubeugen. In der Mehrzahl sitzen sie am unteren Radiusende, ferner an der Tibia. Besonders wichtig sind sie an den Fingern, wo Aufnahmen in verschiedenen Richtungen zu ihrer Erkennung führen. Auch Beckenfrakturen gehören zu den kniffligen Röntgendiagnosen.

Bericht über eine **X-ray Conference** in Boston.

Illustrationen: Bruch des unteren Femurendes bei einem hämophilen 12jährigen Knaben mit im Röntgenbilde sichtbaren grossem Blutcoagulum zwischen den enorm dislozierten Fragmenten. Fraktur des unteren Femurendes mit grosser Dislocatio ad axin, die erst durch eine laterale Aufnahme deutlich sind.

Philadelphia med. journal. 1903. Januar 10.

Newcomet: **Treatment of malignent growth with the X-rays.** Von 3 Brustkrebsrezidiven wurden 2 fast geheilt; ein Fall, in dem das Carcinom auf das Mediastinum übergegriffen hatte, wurde nicht gebessert. Wichtig ist die schmerzstillende Wirkung.

Univ. of Pennsylvania med. bull. 1903. März.

Pancoast: **The skiagraph in gross-brain-lesions.** Verf. publiziert 8 Fälle von Hirntumoren, traumatischer Epilepsie, Hemiplegie etc., in denen radiographisch cirkumskripte Schatten nachweisbar waren. In einem Falle von Tumor cerebri fand sich bei der Operation dicht unter der Dura eine Flüssigkeitsansammlung, deren Sitz dem Schatten im Röntgenbilde entsprach. Bei einem Patient mit Jacksonscher Epilepsie nach Drepressionsfraktur war ein schwacher Schatten über dem unteren Teil der motorischen Region und bei der Operation an dieser Stelle chronische Meningitis mit Verwachsungen der Dura mit Hirn und Knochen vorhanden. Immerhin ist das Röntgenbild bei Grosshirnveränderungen in diagnostischer Hinsicht noch von zweifelhaftem Wert.

Journ. of the amer. med. associat. 1903. 18. Juli.

Willard: **Sunshine and fresh air, the Finsen ultra violet rays and the Roentgen-rays in tuberculosis of the joints and bones.** Von den Schlussthesen interessieren die beiden letzten: Röntgenstrahlen wirken beim Laboratoriumsversuch wachstumshemmend und abtötend Tuberkelbazillen, vielleicht auch im lebenden Gewebe; doch ist dies noch nicht sicher. Elektrische Licht- und Röntgenbehandlung sollen hauptsächlich als Nachbehandlung und zur Vervollkommnung der operativen Behandlung benutzt werden, ebenso zur Kräftigung des Allgemeinzustandes.

New York med. record. 1903. Mai 30.

Morton: **Primary and recursent mammary carcinoma treated by the X-ray.** Bericht über 11 Fälle von Brustkrebs, in denen stets erheblicher Rückgang, anscheinend Heilung eingetreten war. Verf. hält auch die Bestrahlung von der Schulterblattgegend aus für wichtig, um die tiefe Pectoralisfascie und die Muskeln, sowie etwaige durch die Rippen geschützte Gegenden wirksam zu behandeln. Skirrhus und überhaupt alle Geschwülste von fibrösem Charakter sind wenig besserungsfähig; je weicher und frischer die Neubildung, desto leichter und rascher der Rückgang. Trotzdem in allen Fällen ausgedehntes, operatives Vorgehen und höchstens Bestrahlung als Prophylacticum gegen Rezidive!

1903. März 21. Coley: **The present status of the X-ray treatment of malignent tumors.** Die Arbeit ist etwa im gleichem Sinne geschrieben. In keinem Falle verfügen wir über eine genügend lange Beobachtungszeit, um von einer Krebsheilung durch X-Strahlen sprechen zu dürfen, in der Therapie inoperabler Geschwülste hat aber die Röntgenbehandlung ihren legitimen Platz. Zu warnen ist vor Mitteilungen in der Presse, weil durch derartige Sensationsmeldungen das Publikum abgehalten wird, sich frühzeitig operieren zu lassen. Aus der Kasuistik des Verfassers, der vom Februar 1902 bis Januar 1903 75 bösartige Geschwülste bestrahlt hat, geht hervor, dass unter obengenannten Einschränkungen die Behandlung jedenfalls eingehende Berücksichtigung verdient. 25 Sarkome, 21 Brustkrebse, 15 Epitheliome des Kopfes, Gesichts, Zunge und Oberkiefer, 11 Unterleibskarzinome etc.: ein grosses Material für ein einziges Jahr! Auch ein Fall von fortgeschrittener Hodgkinscher Krankheit wurde mit sichtbarer Besserung behandelt.

1902. Dez. 27. Skinner: **X-light in therapeutics.** Verf. rät zu weitgehender Anwendung der Röntgenstrahlen. Bei Neuritis und Antrax sind die Erfolge überraschend, bei Lupus vulgaris und erythematosus ausser Diskussion; bei Epitheliom wurde oft eine Kombination mit spastischen Entladungen bei negativer Isolation des Patienten angewendet. Die Theorien der Einwirkung auf die Krebszellen werden erörtert und bei tiefsitzenden, bösartigen Prozessen die hin und wieder beobachtete allgemeine Kachexie, eine im Anschluss an die Röntgenbehandlung auftretende Toxämie, besprochen. Von 33 Fällen von tiefsitzendem Krebs, welche S. in den letzten 9 Monaten behandelte, zeigten 3 völlige Heilung, 13 fortschreitende Rückgänge; 14 Geschwülste blieben unbeeinflusst; ebenso konnten 14 mal augenscheinliche zeitweilige

Digitized by Google

Toxämien beobachtet werden. Schmerzen wurden ausserordentlich günstig beeinflusst. In operablen Fällen kann teils vor, teils nach der Operation durch X-Strahlen der Erfolg verbessert werden. Röntgenbehandlung soll nicht aufgegeben werden, bevor der Fall 6 Wochen lang behandelt und 3 Wochen lang nachher beobachtet ist.

Boston med. and surg. journ. 1903. 25. Juni.

Van Allen: **The cure of cancer be the use of X-ray.** Genaue Vorschriften für die Radiotherapie. Benutzung anderer Röhren zu therapeutischen wie zu diagnostischen Zwecken. Dass Karzinome verschwinden ohne stärkere Reaktion der gesunden Umgebung, hängt mit der geringeren Widerstandsfähigkeit zusammen. Mehrfach hat Verf. beobachtet, dass Kranke, bei denen bösartige Geschwülste unter Röntgenstrahlen schnell schwanden, sich in dieser Zeit sehr schlecht befanden, elend aussahen etc., bis ein gewisser Teil der Geschwulst verschwunden war, worauf dann schnelle Erholung eintrat. Sogar Fieber hat er dabei auftreten sehen. Resorption der zerstörten Krebsmassen. Heilung von Krebs, Lupus erythematodes, pustulöser Ekzeme wird angeführt.

18. Juni. Meek: **A case of Paget's disease of the nipple, treated by the X-ray.** Verf. berichtet über eine 32jährige Negerin, die seit 2 Jahren an Brustwarzenkrebs litt. Operation wurde verweigert; deshalb wurde Röntgentherapie versucht, mittels welcher innerhalb 10 Tagen eine bedeutende Besserung erzielt wurde. Nach 4 Wochen boten Warze und Warzenhof ein normales Aussehen. 6 Wochen nach Beginn der Behandlung ergab die mikroskopische Untersuchung der Haut und des subkutanen Gewebes völlig normale Verhältnisse.

Bristol med.-chir. journ. 1903. März.

Harrison und Wills: **Remarks on the light-treatment of lupus and rodent ulcer.** Verff. berichten, zum Teil unter Mitteilung der Krankengeschichten, über die Erfolge der Finsenlicht- und Röntgenstrahlenbehandlung im Bristoler Krankenhause. Von 42 Lupusfällen wurden 5 gänzlich, 4 an einzelnen Stellen geheilt, 26 gebessert (noch in Behandlung). Von 3 Fällen von Lupus erythematodes wurden 2 gebessert. 12 mit Röntgenstrahlen behandelte Patienten mit Ulcus rodens zeigten meist bedeutende Besserungen. Mehrfach wurde Acne vulgaris durch Röntgenstrahlen und gleichzeitiges Ausdrücken der Knötchen geheilt, ebenso wurden mehrere Fälle von Paget's disease sehr günstig beeinflusst.

Juni. Wills: **Some remarky upon the Finsen light treatment of lupus.** Bemerkenswert erscheint die Beobachtung, dass bei rasch sich ausbreitendem Lupus bei Bestrahlung einer Randpartie auch die Ausdehnung nach anderen Richtungen hin zeitweilig aufgehalten wurde. Sogar nicht behandelte Stellen an anderen Teilen des Körpers zeigten manchmal vorübergehende Besserung. Oft ist Kombination von Licht- mit Röntgentherapie nötig: z. B. um Geschwüre zu heilen oder bei Schleimhautlupus.

Über eine Fülle von Arbeiten über die therapeutische Anwendung der X-Strahlen bei Epitheliomen, Lupus, Lupus erythematodes, Hautkrankheiten etc. wäre zu berichten: Da die Arbeiten aber nur selten neue Gesichtspunkte zeigen, möchte Referent sich darauf beschränken, nur die Titel aufzuführen. Damit dürfte den Lesern dieser Referate gegebenen Falles ein bequemer Fingerzeig gegeben werden, wo die betreffenden Angaben zu finden sind:

Advanced Therapeutics. 1903. August.

Heeve: **X-ray Therapy.**

Juli. Hamilton: **A treatment for X-ray burn.** Empfiehlt gegen die chronische Dermatitis der Röntgenologen und gegen Röntgenverbrennungen reines Lanolin.

Daniel: **The X-ray as a therapeutic agent.** 7 Fälle von Lupus: sämtlich geheilt. 25 Epitheliome: 7 Besserungen, 2 Todesfälle während der Behandlung, 12 Misserfolge. In 3 Fällen Behandlung abgebrochen. 6 Fälle von Brustkrebs: 4 Heilungen, 1 Besserung.

Juni. Snow: **X-ray and Skin diseases.**

The Boston Medical and Surgical Journal. 1903. 2. April.

Rollins: **Notes on X-light.** Schädigender Einfluss der ständigen Beschäftigung mit R.-Strahlen auf das Sehvermögen durch Veränderungen an der Linse. Daher Schutz durch Brillen anzuempfehlen.

The Journal of Cutaneous diseases. 1903. Mai.

Fox: **A case of obstinate Psoriasis.** Heilung, nachdem Chrysarobin und Pyrogallol versagten.

Robinson: **A case of mammary Carcinome treated by the X-ray.** Riesiges, exulcerirtes, inoperables Karzinom. Heilung.

Wienfield: Ahnlicher Fall mit Dauererfolg.

The Medical Brief. 1903. Juni.

Morton: **The X and Violet Radiations in the Treatment of Cancer and other diseases.** Erwähnt u. a. einen Fall von Karzinom des Arms bei einem Röntgenarbeiter (ähnlich dem bekannten Kümmellschen Fall).

Digitized by Google

Medical Record. 1903. 25. Juli.

Morton: **Carbuncle treadet with the X-ray.** Der Karbunkel sass im Nacken und veränderte sich unter der ersten 8 Minuten langen Bestrahlung sehr auffällig, insofern als er vollkommen erweichte, der Patient dadurch schmerzfrei wurde. Nach der dritten Bestrahlung spontaner Durchbruch nach vollständiger Reifung, die entschieden rascher als gewöhnlich erzielt war. — Ferner: Fall von Uterus fibrom und Psoriasis günstig beeinflusst.

7. März. Piffard kombiniert X-Behandlung mit der Anwendung von Adrenalin, das er mittels Kataphorese auf die Gewebe wirken, resp. eindringen lässt.

Quarterly Medical Journal. 1903. August.

Brook und Green: **A preliminary note on the use of the Roentgenray as an aid to the early diagnosis of pulmonary tuberculosis.**

Treatment. 1903. Juni.

Hall-Edwards: **The X-ray in the treatment of rodent ulcer.**

Monthly Cyclopaedia of Practical Medicine.

Coley: **Therapeutic Value of the X-ray in Sarcome.** 36 Fälle In 4 Fällen verschwand der Tumor vollständig, es kamen aber Rezidive!

8. **Veröffentlichungen des englischen Komitees zur Krebsforschung.**

Bashford: **Sammelforschung von 400 Fällen.** Bei Radiotherapie rezidivieren Epitheliome in 20—40%. Vollständige Heilung wurde 141 mal in 216 Fällen erzielt = 65%. Es handelte sich zumeist um bereits operierte oder inoperable Fälle. 43 Besserungen, 16 mal kein Erfolg, 3 mal Verschlimmerung. Bezüglich der therapeutischen Bedeutung bei Karzinom und Sarkom ist noch kein definitives Urteil abzugeben. B. begnügt sich mit einem non liquet.

Revista de la sociedad médica Argentina. Bd. 11.

pag. 85. Jaime R. Costa: **Novedades en rayos X.**

pag. 135. Jaime R. Costa: **Tratamiento del epitelioma con los rayos X.**

pag. 234. Jaime R. Costa: **Nuevas tendencias de la terapéutica.**

Die vorliegenden 3 Arbeiten des Professors der medizinischen Physik in Buenos Aires beweisen, dass der Autor nicht nur auf allen Gebieten der Radiographie in hervorragendem Masse thätig und erfolgreich ist, sondern dass er in vortrefflicher Weise Propaganda für das diagnostische neue Hilfsmittel und die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen zu machen versteht. Die Aufsätze enthalten in gedrängter Kürze einen Leitfaden für den Radiographen und zwar einen Leitfaden, der — sit venia verbo — für Vorgerücktere bestimmt ist, insofern als nur die neueren technischen Verbesserungsn erwähnt, kritisiert und ihre respektive Anwendung besprochen wird. Verfasser ist in der internationalen Literatur gut zu Hause. Nichts Neues und Gutes ist ihm entgangen. Seine Technik unterscheidet sich von der in den grösseren europäischen Röntgeninstituten üblichen nicht viel. Seine Resultate sind vortrefflich. Dabei ist zu bemerken, dass die gesamte Lichttherapie zu ihrem Recht kommt. Finsenlicht, Ultraviolette Strahlen (denen C. eine erhebliche anästhesierende Kraft einräumt), Lichtbäder werden in Kombination mit der Radiotherapie ausgiebig benutzt. Es ist dem Verfasser ohne weiteres zu glauben, wenn er schreibt, mit welchen Vorurteilen er in seiner Heimat zu kämpfen hat, bis er seinen modernen therapeutischen Erfolgen Geltung verschaffen konnte. Am besten bewährt hat sich eine Röntgeneinrichtung von Siemens & Halske, Quecksilberunterbrecher und elektrolytischer Unterbrecher für Wechselströme; Verf. benutzt den Spintermeter, das Benoistsche Radiochronometer, das Holzknechtsche Chromoradiometer, Röhren nach einem Béclèreschen Modell etc. Er beschreibt die Technik der verschiedenen Untersuchungen. — In der zweiten Arbeit wird über 4 geheilte Fälle von ausgedehnten Gesichtsepitheliomen berichtet.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Über Spondylitis deformans und ankylosierende Spondylitis.

Von

Dr. **M. Simmonds,** Prosektor am Allg. Krankenhause Hamburg-St. Georg.

(Hierzu Tafel VI und VII und 10 Abbildungen im Text.)

Als vor etwa zehn Jahren Bechterew die Aufmerksamkeit der Neurologen auf ein eigenartiges mit Ankylosierung der Wirbelsäule, Kyphosenbildung und Interkostalneuralgien einhergehendes Krankheitsbild richtete, glaubte man einen scharf umschriebenen, wohl charakterisierten Symptomenkomplex vor sich zu haben. Dann folgten Mitteilungen anderer Beobachter über ähnliche Erkrankungen, bei denen manche wesentliche Eigentümlichkeiten fehlten, andere hingegen vorhanden waren, und es blieb, wollte man das neue Krankheitsbild retten, nichts übrig, als weitere Gruppen zu schaffen. Man trennte von der Bechterewschen die Strümpellsche und die von Pierre Marie als Spondylose rhizomélique bezeichnete Kategorie ab, man gab das Vorkommen verschiedener Übergangsformem zu, es wurden verschiedene Gruppen der chronischen Wirbelsäulensteifigkeit abgeteilt.

Bald wurden indes auch Stimmen laut, die von der Aufstellung einer neuen Krankheit nichts wissen wollten und die mitgeteilten Befunde einfach ins Gebiet der Arthritis deformans der Wirbelsäule — der Spondylitis deformans — verwiesen. Ist auch die Zahl der Autoren, welche diesen Standpunkt vertreten, eine kleine, so finden sich doch manche bedeutsame Namen unter ihnen und es darf daher die Frage noch nicht als gelöst bezeichnet werden.

Die Hauptschwierigkeit liegt darin, dass die Zahl der anatomisch untersuchten und gut beschriebenen Fälle von intra vitam diagnostizierter chronischer Wirbelsteifigkeit eine kleine ist und die Fälle auch manche Abweichungen unter einander aufweisen. Da ist es natürlich misslich, ein allgemeines Urteil über die pathologische Stellung jener Erkrankung zu fällen. Um so mehr scheint es mir im gegenwärtigen Moment geboten, die uns längst bekannte und so häufig auftretende Spondylitis deformans ins Auge zu fassen und auf Grund grosser Beobachtungsreihen zunächst festzustellen, welche Veränderungen der Wirbelsäule bei diesem Leiden angetroffen werden, welche Formen der Wirbelsteifigkeit von der deformierenden Spondylitis anatomisch sich trennen lassen.

Bei meinen Untersuchungen, die sich über mehr als dreihundert Fälle von Spondylitis deformans erstrecken, habe ich neben der Maceration in grosser Häufigkeit das Röntgenverfahren nach vorheriger Durchsägung der Wirbelsäule in sagittaler Richtung in Anwendung gezogen. Grade diese Methode, die bereits 1897 in der vortrefflichen Arbeit von Beneke[1]) über dasselbe Thema empfohlen wurde, hat mir grosse Dienste geleistet. Bei Anlegung dünner Sägescheiben erkennt man nicht allein dass Verhältnis der Exostosen und Synostosen zu den Wirbelkörpern in schöner Weise, man erhält auch einen klaren Einblick in die Knochenstruktur der ergriffenen Wirbel. Mehrfach habe ich auch zur besseren Darstellung der Strukturbilder Vergrösserungen der auf feinkörnigen Platten aufgenommenen Röntgenbilder anfertigen lassen. Solche Bilder konkurrieren, wie ich an einigen Beispielen zeigen werde, mit mikrophotographischen Übersichtsbildern.

[1]) Festschrift zur 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig.

Digitized by Google

Die Spondylitis deformans mässigen Grades gehört zu den allerhäufigsten Vorkommnissen. Betrachtet man bei Autopsien die vordere Fläche der Wirbelsäule, so wird man bei Individuen jenseits der fünfziger Jahre, speziell bei Männern recht oft verschieden gestaltete Vorsprünge finden, die immer der Gegend der Bandscheiben entsprechen. (Taf. VI, Fig. 1 u. 2.) Sägt man die Wirbelsäule in sagittaler Richtung durch, so zeigt sich, dass ein Teil der Vorbuchtungen, besonders die flacheren, grossenteils aus stark hervorgepressten Bandscheiben bestehen (Taf. VI, Fig. 4.), während andere fast ausschliesslich von Knochenwucherungen gebildet werden. Hand in Hand mit der Hervordrängung der Bandscheiben geht eine Wucherung der jenen Scheiben nächstliegenden Wirbelkörperabschnitte. Der Knochen folgt der sich vorbuchtenden Scheibe, wird anfangs noch von ihr überragt, dann überwuchert er sie und wächst der Exostose des benachbarten Wirbelkörpers entgegen, bis er sie berührt.

Eine völlig plausible Erklärung des ganzen Vorgangs hat bereits Rokitansky gegeben. Er erinnert daran, dass die Bandscheiben gleichsam als Puffer wirken sollen, welche die beständig auf die Wirbelsäule einwirkenden Erschütterungen ausgleichen und mildern sollen. Leidet die Elastizität dieser Puffer aus irgend einem Grunde Schaden, so versagt ihre Wirksamkeit. Der Knochen wird dadurch stärkeren traumatischen Einwirkungen ausgesetzt und beginnt zu wuchern; die Wucherungen folgen der infolge mangelhafter Elastizität sich vorbuchtenden Bandscheibe. Die Deformität der Wirbelkörper ist nach dieser Auffassung keine primäre Erkrankung des Knochens, sondern das Resultat von Veränderungen der Zwischenwirbelscheiben. Vor allem kommen dabei in Betracht die senilen Degenerationen dieser Gebilde. Sie werden im Greisenalter gelb, trocken, brüchig und mürbe und lassen mikroskopisch Verfettung, Nekrosen, Pigment und Kalkablagerungen erkennen.

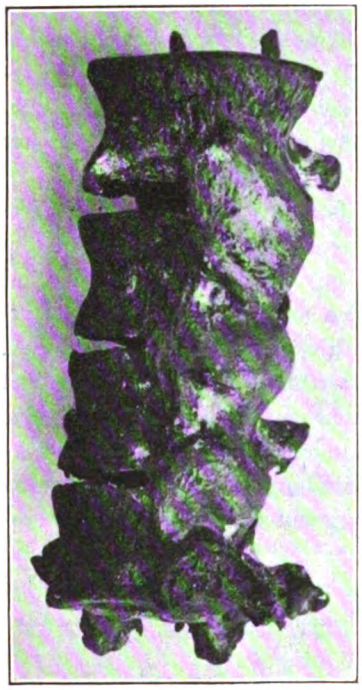


Abb. 1.

Äusserst mannigfaltig sind nun die Formen, welche die Knochenwucherungen der Körper annehmen. Bald sind es flache, bald plumpe Vorwölbungen, bald schnabelartige Fortsätze von verschiedener Krümmung (Taf. VI, Fig. 5 u. 6.), bald ganz bizarre Gebilde (Taf. VI, Fig. 7.). In der Mehrzahl der Fälle wird man bei energischer Maceration oder im Röntgenbilde feststellen können, dass die Vorsprünge aus zwei sich entgegenwachsenden, nur durch eine schmale Bindegewebsschicht getrennten Exostosen bestehen (Taf. VI, Fig 4.), und die macerierten isolierten Wirbelkörper erscheinen dann wie mit stalaktitenartigen Auswüchsen besetzt. In anderen Fällen schmelzen dagegen die Knochenvorsprünge vollkommen mit einander zusammen (Taf. VI, Fig. 6. Taf. VII, Fig. 8. 9. 10.), und am macerierten Präparat erscheint dann die Vorderseite der Wirbelkörper wie mit einer beim Übergiessen erstarrten Masse bedeckt. (Abbildung 1.) Ja, die umwuchernden Knochenmassen können unter Umständen so mächtige Dimensionen erreichen, besonders im Lendenteil der Wirbelsäule, dass diese in ein völlig unkenntliches Gebilde umgewandelt wird.

Solche knöchernen Auflagerungen der Wirbelkörper sind vielfach fälschlich als primäre Verknöcherungen des Lig. longitud. antic. aufgefasst worden. Dass dies nicht der Fall ist, lässt sich aus den Übergangsformen zu den nicht verschmolzenen Exostosen nachweisen, dann sieht man aber auch gelegentlich an Sagittalschnitten, dass die Knochenwucherungen die Wirbelkörper überbrücken können (Taf. VII, Fig. 9.), dass also das Lig. antic. nur passiv bei dem Prozess beteiligt ist.

Digitized by Google

Wie mächtig aber auch die Knochenwucherung ist, wie fest auch die Verklammerung der Körper untereinander, ausnahmslos wird man im Röntgenbilde konstatieren können, dass die Bandscheiben erhalten bleiben. Sie werden oft flacher, sie drängen sich in die Lücken der Knochenprotuberanzen ein, sie spalten sich öfter in diesen gabelförmig nach oben und unten (Tafel VI, Fig. 2 u. 4.), sie können durch breitere Verwachsungen der Wirbelkörper in den vordersten Abschnitten eingeengt werden (Taf. VII, Fig. 11.), einen völligen Untergang der Bandscheiben mit völliger flächenhafter knöcherner Verwachsung der Körper untereinander habe ich bei deformierender Spondylitis nie gesehen. Wo derartiges vorliegt, würde ich daher eine andere Erkankung voraussetzen.

In manchen Fällen verwachsen einzelne Wirbelkörper an ihren vorderen und seitlichen Rändern auch ohne Bildung einer stärkeren Deformität (Taf. VII, Fig. 11. 12. 16.), und man kann im Zweifel sein, ob es sich nicht um einen abweichenden Prozess an diesen Stellen handelt, wenn auch das gleichzeitige Vorkommen starker Exostosenbildungen an anderen Abschnitten derselben Wirbelsäule (Abbildung 2.) das Vorhandensein einer Spondylitis deformans beweist. Es liegt nahe anzunehmen, dass diese glatten Synostosen vielfach nicht durch Verwachsung von Exostosen, sondern durch eine Verknöcherung des Lig. longitudinale anticum entstehen.

Abb. 2.

Dort wo die Exostosen an einander grenzender Wirbelkörper fest mit einander verwachsen, lässt sich auch mikroskopisch eine Abgrenzung der beiden Fortsätze nicht mehr nachweisen. Die Knochenbälkchen gehen ununterbrochen in einander über und stehen wieder direkt mit denen der Wirbelkörper in

Abb. 3.

Zusammenhang. Schmalere Synostosen bestehen meist aus kompaktem Knochen, breitere zeigen oft spongiösen Bau (Taf. VII, Fig. 10.). Meist fand ich dieselben Bilder, wie sie Reuter[1]) bei der mikroskopischen Untersuchung seiner anders gedeuteten Fälle antraf, und ich möchte daher glauben, dass die histologische Prüfuug so vorgeschrittener Fälle für die Gruppierung der verschiedenen Formen nicht verwendbar ist. Vergrösserungen von Röntgenaufnahmen solcher Synostosen liefern für die Untersuchung dieser Verhältnisse ebenfalls recht brauchbare Bilder. In Abb. 3. z. B. erkennt man deutlich den direkten Zusammenhang der Knochenbälkchen der Synostose mit denen der Körper.

[1]) Zeitschrift für Heilkunde Bd. 23. 1902.

Digitized by Google

Es ist nun interessant, an der Hand von Röntgenbildern zu verfolgen, wie bei den geschilderten Deformitäten nicht allein das äussere Bild der Wirbelkörper sich ändert, sondern auch die feinere Struktur eingreifende Umwandlungen erfährt. An Stelle der vorwiegend horizontal und vertikal verlaufenden Bälkchenanordnung begegnet man an den vorderen und seitlichen Teilen, zumal bei Anwesenheit stärkerer Ausladungen, bogenförmigen Balkenzügen in gewölbeartiger Anordnung. An den Figuren 6 u. 12 (Taf. VI u. VII) ist das recht deutlich zu sehen, ganz besonders scharf tritt aber die radiäre Balkengruppierung in Fig. 8 (Taf. VII) hervor.

Nun beschränkt sich der Prozess in manchen Fällen nicht allein auf die Wirbelkörper, deren Veränderungen freilich am meisten in die Augen springen und tatsächlich auch die einzigen konstanten und für die Diagnose der Spondylitis deformans entscheidenden sind, auch die kleinen Wirbelgelenke können betroffen werden, die Gelenke zwischen den Processus articulares und zwischen Wirbel und Rippen. Auch hier zeigen sich bei mässiger Erkrankung Verdickungen, Auftreibungen, manigfaltige Exostosenbildungen besonders an den Rippenköpfchen (Abbildung 2). Auch hier gelingt es meist bei energischer Maceration, die scheinbar

Abb. 4.

Abb. 5.

verwachsenen Gelenke zu lösen, und in der Regel findet man selbst neben ausgedehnten Exostosenbildungen und Synostosen der Wirbelkörper nur vereinzelte Rippen knöchern mit der Wirbelsäule verwachsen (Abbildung 4). Nicht selten verschmelzen dann die Exostosen an den Rippengelenken mit denen der Wirbelkörper zu zusammenhängenden Knochenwülsten, die zu starker Deformierung Veranlassung geben (Abbildung 5) und auch eine mässige Einengung der Foramina intervertebralia veranlassen können. Nie habe ich indess diese Einengung so hochgradig angetroffen, dass dadurch eine Läsion der durchtretenden Nerven in Frage kam.

Auf Grund dieses mehrfach von mir konstatierten Zusammentreffens von knöcherner Ankylose der kleinen Wirbelgelenke mit ausgesprochener Spondylitis deformans (Abbild. 2, 4, 5)

Digitized by Google

kann ich mich nicht der Ansicht derjenigen anschliessen, die, wie Siven[1]) neuerdings, die Beteiligung der kleinen Gelenke an der Ankylosenbildung als Grundlage für eine anatomische Gruppierung verschiedener Krankheitsformen aufstellen.

Die histologische Untersuchung der ankylosierten kleinen Gelenke zeigt in manchen Fällen noch eine deutliche Gelenkspalte, in anderen nur Andeutungen des Gelenks, in anderen wieder einen ununterbrochenen Zusammenhang zwischen den Knochenbälkchen der verwachsenen Knochen.

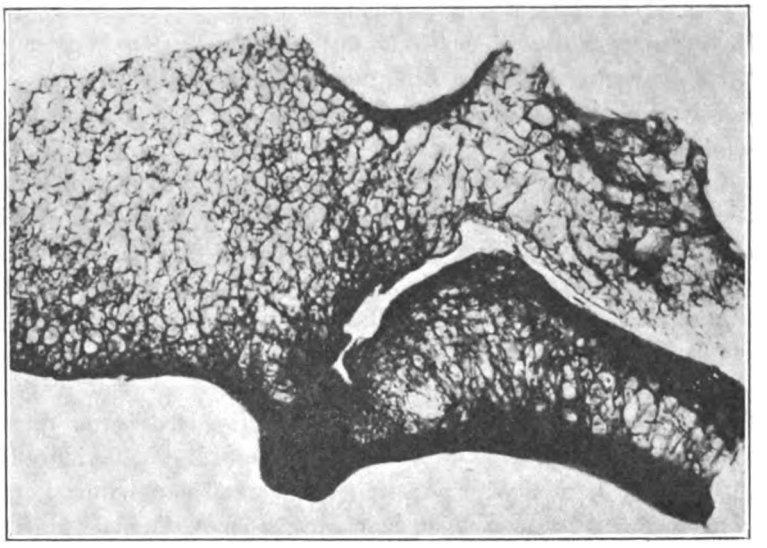


Abb. 6.

Ganz dieselben Resultate findet man auch durch Röntgenaufnahmen von Querscheiben solcher Gelenke, und die nachfolgende Vergrösserung derartiger Aufnahmen giebt sehr instruktive Bilder über die Ausdehnung der Verwachsung und die Struktur des Knochens innerhalb der Synostose. So giebt Abbildung 6 in doppelter Vergrösserung den horizontalen Querschnitt einer Rippenwirbelsynostose wieder. Von rechts unten tritt die Rippe an den

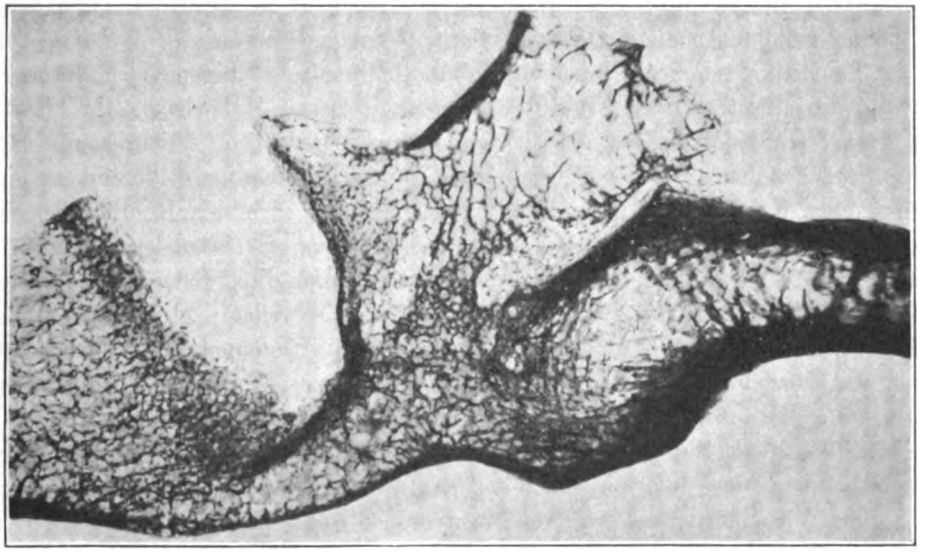


Abb. 7.

Wirbelkörper heran, mit welchem sie unter Bildung einer knopfförmigen Exostose verwachsen ist. Innerhalb der Synostose ist eine Trennung der beiden Knochen nicht erkennbar, sonst ist die Gelenkspalte mit ihren kleinen Buchtungen völlig frei geblieben. Abbildung 7 zeigt

[1]) Zur Kenntnis der sogen. chronisch ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule, Zeitschr. f. klin. Med. 49. S. 343.

Digitized by Google

eine andere Rippenwirbelsynostose von demselben Falle. Auf dem Querschnitt sind hier Wirbelkörper, Bogen und Rippe (rechts unten) getroffen. Der Rippenkopf ist hier unter fast völligem Schwinden der Gelenkspalte mit dem Wirbel verwachsen, und man erkennt, wie seine Knochenbälkchen ohne Unterbrechung in die des Wirbelkörpers übergehen.

Die Entscheidung, wann in diesen Fällen die Synostose durch Verwachsung von Exostosen, wann durch eine Verknöcherung der Kapselbänder verursacht wird, ist im einzelnen Falle schwer zu fällen. Eine primäre Bandverknöcherung wird wohl nur bei Fehlen aller Knochenwulstbildungen und bei völlig glatter Oberfläche der Synostosen vorausgesetzt werden dürfen.

Während die Beteiligung der kleinen Wirbelgelenke an der Ankylosierung auch bei der Spondylitis deformans nicht ganz selten zur Beobachtung kommt, vermisst man bei ihr eine andere Erscheinung, die bei einer anderen Form der Wirbelsäulensteifigkeit angetroffen wird, nämlich eine ausgedehnte Beteiligung des Bandapparats an dem Verknöcherungsprozess. Dass in manchen Fällen von Spondylitis deformans einzelne Kapselbänder verknöchern, ist bereits gesagt worden; dort, wo mächtige Exostosenbildungen vorkommen, wird natürlich auch der angrenzende Bandapparat in den Ossifikationsprozess mit einbezogen, und man kann in solchen Fällen gelegentlich auch eine auf die Basis beschränkte Verknöcherung der Ligamenta interspinalia (Abbildung 5) sowie auch anderer Ligamente antreffen, eine ausgedehnte Bandverknöcherung, speziell eine weitgreifende Verknöcherung der Ligamenta interspinalia, flava, costotransversalia habe ich bei deformierender Spondylitis nicht gesehen, und ich würde daher glauben, dass dort, wo derartiges gefunden wird, ein andersartiger Prozess vorliegt, oder zum mindesten die Kombination eines solchen mit Spondylitis deformans.

In grosser Häufigkeit trifft man an den von deformierender Spondylitis befallenen Wirbelsäulen eine auffallende Rarefikation der Wirbelkörper, eine Verkleinerung derselben in toto und speziell eine Abflachung des vorderen Abschnittes am Hals und Brustteil. Die Wirbel können äusserst brüchig werden infolge der Atrophie, in anderen Fällen wieder sind sie weicher und eindrückbar. Als Resultat der Brüchigkeit sieht man gelegentlich dann am Halsteil Frakturen dadurch entstehen, dass die ankylotische, kyphotische Wirbelsäule bei unvorsichtiger Lagerung der Leichen auf hohen Nackenstützen innerhalb der brüchigen Wirbelkörper abbricht. Es ist wichtig, diese postmortalen Frakturen der ankylotischen Halswirbelsäule alter Leute zu kennen, da gelegentlich der Befund eine gerichtsärztliche Bedeutung haben kann.

Infolge der Abflachung der Wirbelkörper im vordern Abschnitt kommt es nicht selten zu ausgesprochener Kyphosenbildung. Die Kyphose ist also nicht als Resultat der Spondylitis deformans, sondern der begleitenden Osteoporose zu betrachten, die besonders schön im Röntgenbilde (Taf. VI u. VII) Fig. 3. 14. 16) nachweisbar ist. Es ist diese Osteoporose in erster Linie als eine Altersveränderung aufzufassen, sie findet sich indes bisweilen auch bei jüngeren chronisch kranken, kachektischen Individuen. So fand ich eine exquisite Osteoporose bei einem 35 jährigen Manne, der an tuberkulöser Spondylitis mit Senkungsabscessen und Amyloidentartung nach langem Siechtum zu Grunde gegangen war und gleichzeitig eine Spondylitis deformans mässigen Grades aufwies (Taf. VII, Fig. 13). Sonst habe ich bei jüngeren Individuen Osteoporose nicht als Begleiterscheinung der deformierenden Spondylitis gesehen. In seltenen Fällen war die Erweichung der Wirbelkörper bei älteren Leuten eine sehr hochgradige, und es sind mir Bilder begegnet, in welchen einzelne Wirbelkörper bis auf die Hälfte ihrer Höhe reduziert waren (Taf. VII, Fig. 16 oben), wo selbst die Bandscheiben tiefe Eindrücke in die Körper gemacht hatten. In einem Falle ging das so weit, dass zwei benachbarte, tief in das Zentrum der Wirbelkörper sich eindrückende Zwischenscheiben sich fast berührten (Taf. VII, Fig. 16 unten). Ein Ausweichen nach vorn war durch die Synostose der Wirbel verhindert worden. Hier handelte es sich offenbar um eine Kombination schwerer seniler Osteomalacie mit Spondylitis deformans.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, dass auch die senile Osteomalacie der Wirbelsäule zu Verwechslung mit ankylosierender Spondylitis Veranlassung geben kann.

Digitized by Google

Kürzlich wurde mir die Wirbelsäule eines 68jährigen Mannes zur Untersuchung übergeben, der in den letzten 2 bis 3 Jahren vor seinem Tode an zunehmender Kyphose, Schmerzhaftigkeit und Steifigkeit der Wirbelsäule und Schwäche der unteren Extremitäten gelitten hatte und bei dem an eine Bechterewsche Erkrankung gedacht worden war. Nirgends war an der stark kyphotischen, im Hals und Brustteil auch skoliotischen Wirbelsäule eine Ankylose vorhanden; die Wirbelkörper waren indes infolge der grossen Weichheit, die ein Durchschneiden mit dem Messer gestattete, stark eingesunken. Die Osteomalacie beschränkte sich übrigens nicht auf die Wirbelkörper; auch die Dornfortsätze, die Rippen, die Beckenknochen, das zentrale Ende des Femur beteiligte sich an dem Prozess. An den Rippen fanden sich zahlreiche geheilte Frakturen, die Hüftgelenke standen in Varusstellung infolge Einkeilung des Halses in den Schaft, das Becken zeigte ausgeprägte Kartenherzform.

Treten die geschilderten Veränderungen, die Fixation der Wirbelkörper, die Kyphosenbildung, die Ankylose der Rippengelenke bei der deformierenden Spondylitis in grosser Ausdehnung auf, so sind die Kranken infolge der Starrheit der Wirbelsäule und des Thorax sehr übel daran. Glücklicherweise kommt indes trotz der grossen Häufigkeit jener Knochenerkrankung eine derartige Ausdehnung des Prozesses fast niemals vor. Am häufigsten sind die Brustwirbel betroffen, nächstdem die Lendenwirbel, am seltensten die Halswirbel. Bald ist nur ein Wirbelpaar betroffen, bald sind mehrere nebeneinander oder zerstreut liegende Wirbel ergriffen, bisweilen 8 bis 12, selten noch mehr Wirbel erkrankt. Bei mässiger Ausdehnung des Prozesses ist fast immer die rechte Seite der Wirbelkörper allein oder doch vorwiegend befallen, eine Erscheinung, die mit der stärkeren Belastung dieser Seite bei Rechtshändigen in Zusammenhang gebracht wird.

Ein sicherer Beweis dafür, dass andauernde schwere Belastung der Wirbelsäule ein wesentlicher Faktor in der Aetiologie des Leidens ist, lässt sich freilich nicht erbringen. Ich habe nicht selten auch ganz dieselben Veränderungen bei Männern angetroffen, die sicher nicht in der Lage gewesen waren, oft schwere Lasten zu tragen. Auch die Bevorzugung des männlichen Geschlechts kann nicht ohne weiters als Beweis für die Entstehung der Deformität durch schwere Arbeit herangezogen werden, da vielleicht andere dem männlichen Geschlecht eigentümliche Schädlichkeiten dabei eine Rolle spielen.

In der Ätiologie der Spondylitis deformans ist in erster Linie das höhere Alter zu nennen, welches regelmässig degenerative Veränderungen der Bandscheiben mit sich bringt und dadurch indirekt zu der Deformierung Veranlassung giebt. Weiterhin ist zu nennen die Arteriosklerose, die ausserordentlich häufig neben Spondylitis deformans anzutreffen ist und vielleicht durch mangelhafte Ernährungsverhältnisse der Zwischenwirbelscheiben die Entstehung des Leidens begünstigt. Möglich wäre es freilich auch, dass dieselben Schädlichkeiten, die in der Ätiologie der Arteriosklerose eine Rolle spielen — der Alkoholmissbrauch sei vor allem erwähnt — direkt auch zu Bandscheibendegenerationen führen. Endlich sind noch Traumen zu nennen. Ich habe mehrere Male bei jüngeren, nicht mit Arteriosklerose behafteten Männern in den Bandscheiben Residuen von Blutungen angetroffen, die wahrscheinlich traumatischen Ursprungs waren und möchte daher glauben, dass manche der nach Angaben der Kliniker an Traumen sich anschliessenden Fälle von Spondylitis deformans auf eine primäre Verletzung der Bandscheiben bezogen werden dürfen.

In manchen Fällen freilich fehlt jegliche Erklärung für die Entstehung des Leidens. Ich habe mehrfach Spondylitis deformans bei sonst gesunden, nicht mit Arteriosklerose behafteten, in kräftigem Mannesalter stehenden Männern angetroffen, bei welchen auch an den Bandscheiben keine erheblichen Störungen nachweisbar waren. Speziell entsinne ich mich eines 35jährigen, durch Ertrinken verstorbenen Mannes, der an mehreren Wirbeln typische Exostosen zeigte, sonst aber völlig normale Organe aufwies. Bei Frauen habe ich Spondylitis deformans niemals vor dem sechzigsten Jahre gesehen.

Unsere Kulturbedingungen sind jedenfalls nicht für die Entstehung des Leidens ver-

Digitized by Google

antwortlich zu machen. An den Skeletten wilder Völkerschaften kann man die schönsten Präparate von deformierender Spondylitis finden, und bekannt ist, dass auch das Tierreich davon nicht verschont ist.

Fasse ich noch einmal die bei der Spondylitis deformans angetroffenen Veränderungen zusammen, so sind es: Degeneration der Bandscheiben, Exostosen und Synostosen der Wirbelkörper an ihren Vorder- und Seitenflächen, Exostosen und Synostosen der kleinen Wirbelgelenke, Osteoporose der Wirbelkörper mit nachfolgender Kyphosenbildung. Regelmässig anzutreffen sind aber nur die Exostosen der Körper. Alle Veränderungen können in verschiedener Ausdehnung vorhanden sein; niemals ist indes die ganze Wirbelsäule gleichmässig befallen. Die Krankheit befällt vorwiegend das männliche Geschlecht und das höhere Lebensalter. Sie kann von Arthritis deformans anderer Gelenke begleitet sein oder auch völlig isoliert auftreten.

Die nächste Frage ist nun die, ob es ausser der durch Spondylitis deformans verursachten Ankylose der Wirbelgelenke noch eine andere Form generalisierter Ankylosenbildung an der Wirbelsäule giebt. Diese Frage muss ich auf Grund zahlreicher Angaben in der Literatur und zwei eigener anatomischen Beobachtungen bejahen. An der Hand einer Beschreibung dieser zwei Fälle werde ich auf die Eigentümlichkeiten dieser Form hinweisen.

Die Untersuchung des ersten Präparats verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Oberarztes Dr. Lauenstein. Derselbe teilte bei Demonstration der Wirbelsäule in der biologischen Abteilung des ärztlichen Vereins[1]) mit, dass sie einem 45jährigen Schreiber entstammte, der seit 20 Jahren an Versteifung der Wirbel gelitten und an Schrumpfniere verstorben war. Der Mann war vor der Erkrankung wegen Lues behandelt worden. Abgesehen von Myosis und Fehlen der Patellarreflexe waren keine Störungen von seiten des Zentralnervensystems beobachtet worden.

An der im Brustteil kyphotischen Wirbelsäule fällt vor allem eine völlige Starrheit auf. Alle Wirbel sind untereinander und mit den Rippen knöchern verwachsen. Die Vorder- und Seitenflächen der Wirbelkörper sind im ganzen glatt, zeigen nur im Brustteil ganz leichte Prominenzen entsprechend den Synostosen; nur am zweiten Lendenwirbel findet sich linkerseits eine über bohnengrosse Exostose. Die Zwischenwirbelscheiben sind abgeplattet aber vollkommen erhalten. Auch die knöcherne Verwachsung der Rippen mit den Wirbeln zeigt nirgends Exostosen oder Wulstbildungen. Die Processus articulares sind fest ankylosiert. Vor allem fällt aber an dieser Wirbelsäule eine ausgedehnte Verknöcherung des Bandapparats auf. Sämtliche Ligamenta flava sind verknöchert und bilden zusammen mit den Wirbelbogen einen knöchernen Zylinder. Die Ligamenta interspinalia sind im Hals und Brustteil an ihrer Basis, im Lendenteil aber total in Knochen umgewandelt. Auch die Ligamenta intertransversalia sind in grosser Ausdehnung verknöchert.

Die wesentlichen Eigentümlichkeiten dieses Falles gegenüber der Spondylitis deformans liegen in der Ausbreitung der Ankylose auf alle Gelenke der Wirbelsäule, in dem Fehlen von Exostosen an den ankylosierten Gelenken, vor allem aber in der mächtigen Verknöcherung des Bandapparats.

Noch charakteristischer waren die Verhältnisse in einem zweiten Falle, den ich erst kürzlich beobachtete. Bei der Sektion eines 77 Jahre alten an Cystitis und Pyelonephritis verstorbenen Mannes fiel mir die grosse Starrheit und die Kyphose der Wirbelsäule auf. Nach Präparation und Maceration derselben fand ich nun, dass dieselbe im Brustteil kyphotisch und skoliotisch war mit Konvexität nach rechts, dass sie ferner in ihrer ganzen Länge absolut unbeweglich war. Sämtliche Wirbelkörper waren ausnahmlos untereinander und mit den Rippen knöchern fest fixiert. Bei der Ansicht von vorn (Abbildung 8) sieht man, dass die durch knöcherne Verbindung miteinander verwachsenen Wirbelkörper glatt ineinander über-

[1]) Münchner med. Wochenschrift. 1901. S. 439.

Digitized by Google

gehen und dass die Gegend der Zwischenwirbelscheiben keine nennenswerten Prominenzen zeigt. Speziell an der linken Seite der Brustwirbel ist die Knochenfläche so glatt, dass eine Abgrenzung der einzelnen Körper überhaupt nicht erkennbar ist. Ich will gleich hinzufügen, dass die Untersuchung mit Hilfe des Röntgenverfahrens auch hier vollkommene Intaktheit der Bandscheiben ergeben hat. Die knöcherne Verbindung der Wirbelkörper beschränkt sich eben nur auf die Ränder und

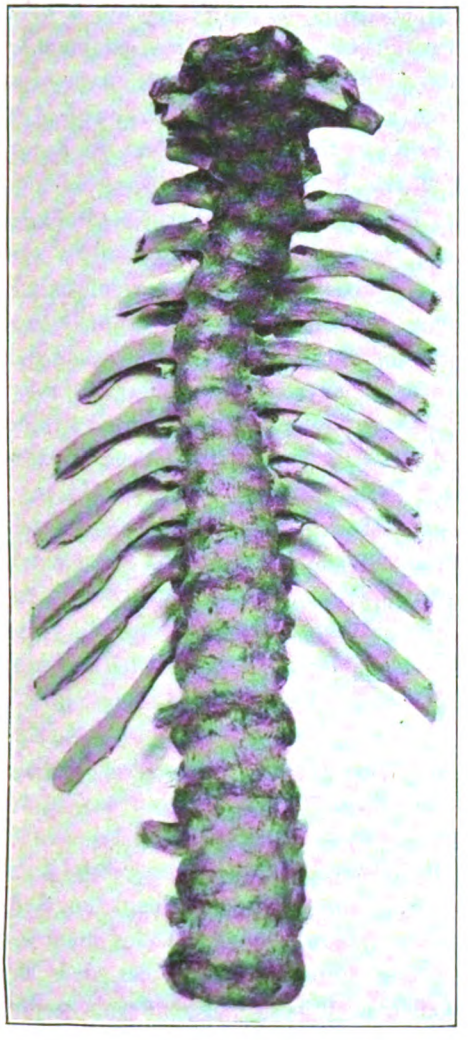


Abb. 8.

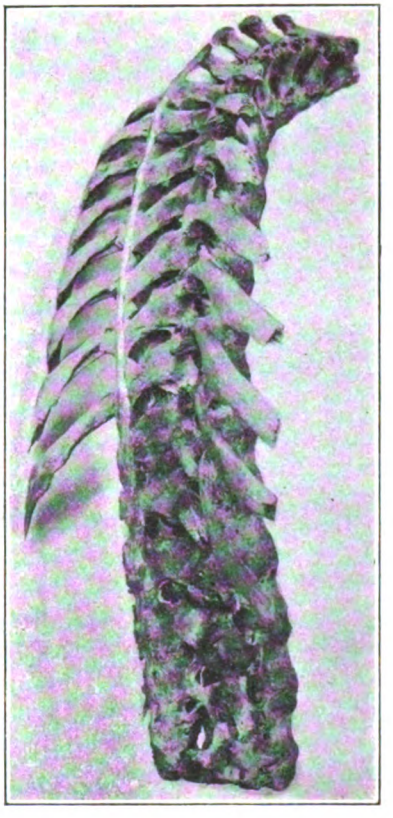


Abb. 9.

hatte die Bandscheiben nicht ergriffen. Ebenfalls völlig glatt ist der Übergang von den Wirbelkörpern in die mit ihnen fest verwachsenen Rippenköpfe. Hier ist nichts von einer Exostosenbildung, wie sie in Abbildung 2 wiedergegeben ist, zu sehen. Die Grenze zwischen Wirpel und Rippe wird nur von einer Reihe von Poren und Lücken im Knochen angegeben.

Bei der Ansicht von hinten (Abbildung 9) fällt vor allem die mächtige Verknöcherung des Bandapparats auf. Das Ligamentum apicum ist vom dritten Brustwirbel bis herab zum Kreuzbein in eine zusammenhängende knöcherne Spange verwandelt, die anfangs schlank und glatt, weiter abwärts aber breiter und mit stachligen Exostosen besetzt erscheint und im Lendenabschnitt einen etwa 2 cm breiten Knochenwulst darstellt. Die Ligamenta interspinalia sind vom elften Brustwirbel an nach abwärts entweder total verknöchert, oder es finden sich noch kleinere Lücken in der derben, geriffelten, bis $^1/_4$ cm dicken Knochenplatte, die die Stelle der Ligamenta einnimmt.

Die Ligamenta intercruralia seu flava sind durchweg bis auf einige Lücken fest

Digitized by Google

verknöchert und bilden, wie das in der Abbildung 10, den oberen Teil der Brustwirbelsäule darstellend, erkennbar ist, eine zusammenhängende Knochenröhre mit den Wirbelbogen. Die Knochenmassen gehen dabei ohne Abgrenzung direkt in die durch knöcherne Synostosen verbundenen auf- und absteigenden Gelenkfortsätze über. Endlich sieht man knöcherne Spangen von den Querfortsätzen zum Rippenhöcker (Abbildung 10) und von den Rippen zum untern Rande der nächst obern Rippe nebst Querfortsatz gehen (Abbildung 8). Es entsprechen diese Spangen den verknöcherten Ligamenta tuberculi costae und Ligamenta costotransversaria.

Es handelte sich also auch in diesem Falle um eine mächtige Verknöcherung des Bandapparats der Wirbelsäule mit vollständiger Ankylosierung aller in Frage kommenden Gelenke. Die Wirbel selbst zeichneten sich durch hochgradige Osteoporose aus, waren äusserst leicht, zeigten keine Wucherungsvorgänge. Andere Gelenke waren nicht ankylosiert, abgesehen von einer Verknöcherung der Articulatio sternoclavicularis.

Abb. 10.

Vergleicht man nun die in der Litteratur mitgeteilten anatomischen Befunde bei chronischer Steifigkeit der Wirbelsäule mit meinen beiden ausführlich beschriebenen Präparaten, so wird man in vieler Beziehung eine grosse Übereinstimmung finden. Von einer detaillierten Wiedergabe jener oft zitierten Fälle von Fagge, Léri, Milian, Marie, Glaser, Reuter, Schlesinger, Siven darf ich absehen und nur darauf hinweisen, dass alle mit meinen beiden Beobachtungen die Eigentümlichkeit teilen, dass nahezu sämtliche Wirbelgelenke befallen waren, dass die Synostosen ohne Exostosenbildung sich gebildet hatten, dass endlich eine sehr verbreitete Verknöcherung des Bandapparats vorlag.

Nun muss ja zugestanden werden, dass jede einzelne der angeführten Eigentümlichkeiten an sich nicht zur Feststellung eines gesonderten Krankheitstypus berechtigen würde. Die Beteiligung einer grossen Zahl von Wirbelgelenken, von grossen wie kleinen, an dem ankylosierenden Prozess, eine glatte Oberfläche mancher Synostosen, Verknöcherung einzelner Bänder, das sind Erscheinungen, die zuweilen auch bei der Spondylitis deformans angetroffen werden und daher nicht als Grundlage für die Aufstellung einer besonderen Krankheitsform genügen würden. Erst das gleichzeitige Auftreten aller jener Veränderungen und die Ausbreitung derselben über die gesamte Wirbelsäule stempelt die Fälle zu einer Erkrankung sui generis. Dazu kommt endlich noch, dass sie im Gegensatz zur Spondylitis deformans vorwiegend Individuen in jüngeren und mittleren Jahren befällt. Ob ihr auch klinisch besondere Symptome eigentümlich sind, ob in der Ätiologie bestimmte Schädlichkeiten eine Rolle spielen, ist nach den bisherigen Erfahrungen noch nicht sichergestellt.

Eines darf bei der Beurteilung derartiger Fälle sowohl an Röntgenaufnahmen wie auch anatomischen Präparaten nicht vergessen werden, dass auch eine Kombination dieser Form von Wirbelsäulenankylose mit der so häufigen Spondylitis deformans vorkommen kann, und diese Kombinationen sind es grade, welche die Gruppierung erschweren.

Eine schwierige Frage ist endlich die nach der pathologischen Stellung der „ankylosierenden Spondylitis“. In das Gebiet der Arthritis deformans gehört sie keinesfalls, fehlt ihr doch das wesentliche Symptom der Erkrankung, die Deformierung des Knochens. Sowohl an den Wirbelkörpersynostosen wie auch an denen der kleinen Wirbelgelenke vermisst man die

Digitized by Google

Exostosenbildung; die verwachsenen Knochen gehen glatt ineinander über. Eine andere Erscheinung tritt dafür in den Vordergrund, die Verknöcherung des Bandapparats. Wir treffen einmal ausgedehnte Verknöcherungen an Bändern, die nicht den Gelenken angehören, wie an den Ligamenta interspinalia, flava, costotransversaria, dann aber sind wohl auch die glatten Synostosen der Gelenke als Resultat einer Verknöcherung der Gelenkkapseln resp. des Ligamentum longitudinale anticum aufzufassen. Dafür spricht einmal die glatte Oberfläche der Synostose, die nirgends ein Zusammenstossen sich entgegen wachsender Exostosen erkennen lässt, dafür spricht ferner, dass man auf Querschnitten der kleinen Gelenke vielfach noch eine Gelenkspalte oder Reste derselben antrifft, während nur die Ränder miteinander verschmolzen sind. Es ist diese Auffassung der Synostosen als Folge von Kapselverknöcherung vielfach auch von anderer Seite ausgesprochen worden.

Betrachtet man aber die Synostosen im wesentlichen als Folge von Bandverknöcherungen, berücksichtigt man dann die ausgedehnte Verknöcherung des übrigen Bandapparats in jenen Fällen, so lassen sich die beiden besprochenen Formen der Wirbelsäulenankylosierung pathogenetisch wohl trennen. Die Ankylose bei der Spondylitis deformans entsteht vorwiegend durch osteogene Synostose, die Ankylose bei der sogenannten „ankylosierenden Spondylitis“ vorwiegend durch syndesmogene Synostose.

Ob die Bandverknöcherung als ein primärer, degenerativer Prozess aufzufassen ist oder ob ein entzündliches Stadium vorausgeht, ist noch nicht sicher zu entscheiden. Manches im klinischen Verlauf scheint für die letztere Auffassung zu sprechen, und weiterhin hat der von Siven geführte Nachweis entzündlicher Veränderungen an den Gelenkverwachsungen eines solchen Falles auch eine anatomische Stütze für diese Annahme geliefert. Ich selbst habe meine Präparate für die Entscheidung dieser Frage nicht verwerten können. Würde es sich aber durch weitere Beobachtungen bestätigen, dass die Bandverknöcherungen im wesentlichen das Resultat eines entzündlichen Prozesses sind, so wäre die zweite Form der knöchernen Wirbelsteifigkeit im Gegensatz zur Arthritis deformans der Wirbelsäule kurz als Syndesmitis ossificans derselben zu bezeichnen. Die Kombinationsformen sind je nach dem Überwiegen des einen oder des anderen Prozesses in eine dieser Gruppen einzureihen.

Ob eine weitere Scheidung der ankylosierenden Spondylitis in zwei Gruppen, die Bechterewsche und die Strümpell-Mariesche Form gerechtfertigt ist, vermag ich aus eigner Erfahrung nicht zu entscheiden. —

Abbildungen.

Tafel VI, Fig. 1. Eine normale und eine mit Spondylitis deformans fast sämtlicher Wirbel behaftete Wirbelsäule eines 45jährigen Mannes.

Tafel VI, Fig. 2. Wirbelsäule mit ausgebreiteter Spondylitis deformans.

Tafel VI, Fig. 3. Wirbelsäule mit geringer Spondylitis deformans. Die Bandscheiben quellen vor, spalten sich stellenweise spornförmig an dem vordersten Abschnitte. Die Exostosen wachsen einander entgegen, sind nicht miteinander verwachsen.

Tafel VI, Fig. 4. Starke Vorbuchtung der Zwischenscheibe. Spornförmige Spaltung einer Zwischenscheibe unter Exostosen, die sich berühren aber nicht miteinander verwachsen sind.

Tafel VI, Fig. 5. Zwei grosse Exostosenpaare; die oberen miteinander fest, die unteren locker verwachsen.

Tafel VI, Fig. 6. Schnabelförmige fest miteinander verwachsene Exostosen. Umwandlung der feineren Knochenstruktur und Bildung radiärer Knochenbälkchen an der Vorderseite der Körper.

Tafel VI, Fig. 7. Langgezogene elefantenrüsselartige Exostose den angrenzenden Wirbel überlagernd, nicht mit ihm verwachsen.

Tafel VII, Fig. 8. Feste Verwachsung der Wirbelkörper durch Exostosen. Schöne Darstellung der radiären Anordnung der Knochenbälkchen über und unter den Exostosen.

Tafel VII, Fig. 9. Zusammenwachsen mehrerer Körper durch spongiöse Exostosen. Diese überbrücken einen Körper mit Bildung einer Lücke vor diesem. Grosse Kalkablagerungen in einer Bandscheibe.

Tafel VII, Fig. 10. Mehrere Körper durch mächtige spongiöse Knochenmassen miteinander verwachsen. Der feinere Bau des vordern Abschnitts des dritten Wirbels hat sich völlig der Exostose angepasst.

Tafel VII, Fig. 11. Die beiden oberen Wirbel in ihren vordersten Vierteln direkt spongiös miteinander verwachsen. An den folgenden spitze, nicht verwachsene Exostosen.

Digitized by Google

Tafel VII, Fig. 12. Kombination von Spondylitis deformans mit Karzinom der Körper (primärer Prostatakrebs). Die Wirbel an dem vordersten Rand durch kurze Exostosen verwachsen. Bildung radiärer Bälkchen über und unter den Exostosen. Im mittleren Wirbel eine dunkle Stelle entsprechend einer osteoplastischen Krebsmetastase. Kalkablagerung in den Zwischenscheiben.

Tafel VII, Fig. 13. Kombination von Spondylitis deformans mit Tuberkulose. Körper durch kurze Exostose verwachsen. Im untern Wirbel dunkle Stelle entsprechend, einer Sklerosierung des Knochens in der Umgebung eines tuberkulösen Herdes (von 42jährigem, an käsiger Spondylitis und Senkungsabscessen verstorbenen Mannes).

Tafel VII, Fig. 14. Exostosenbildung ohne Verwachsung. Einsinken der Exostosenbasis des mittleren Wirbels infolge von Osteoporose. Kyphosenbildung.

Tafel VII, Fig. 15. Normale Wirbel von 20jährigem Manne. Enge Balkenmaschen.

Tafel VII, Fig. 16. Verwachsung der unteren Wirbel durch kurze spongiöse Exostosen. Kyphosenbildung infolge hochgradiger Osteoporose. Sehr weite Balkenmaschen. Ein oberer Wirbel infolge der Erweichung im vordern Abschnitt stark komprimiert; ein unterer durch die andrängenden Bandscheiben zentral stark eingedrückt, so dass die Bandscheiben sich fast berühren.

Aus dem pathologischen Institut des allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung.

Von

Eug. Fraenkel.

(Hierzu Tafel VIII und IX.)

Seitdem Bechterew auf der einen und Pierre Marie-Strümpell auf der andern Seite die Aufmerksamkeit auf eine mit Steifigkeit der Wirbelsäule einhergehende Erkrankung gelenkt und zwei Typen derselben aufgestellt hatten, welche sich dadurch von einander unterscheiden sollten, dass bei dem Typus Bechterew neben der Steifigkeit der Wirbelsäule gleichzeitig eine nach hinten bogenförmige Krümmung derselben besteht, dass ausserdem eine ganze Reihe von nervösen, angeblich für dieses Leiden charakteristischen Begleiterscheinungen, wie paretischen Zuständen der Muskulatur des Rumpfes, des Halses, der Extremitäten, meist mit geringer Atrophie der Rücken- und Schultermuskeln, weiter Parästhesien vor allem in der Halsgegend der Wirbelsäule und den oberen Extremitäten entsprechend dem Verästelungsgebiet der Hauptzweige der unteren Cervikalnerven beobachtet werden, dass ferner die Erkrankung in den oberen Abschnitten der Wirbelsäule beginnt und einen descendierenden Verlauf nimmt, und dass endlich in der Ätiologie Heredität, Trauma sowie Syphilis eine besondere Rolle spielen, während es bei der Pierre Marie-Strümpellschen Form bei dem Fehlen motorischer wie sensibler Erscheinungen ausser zu einer Versteifung der Wirbelsäule auch zu Ankylosierung der grossen Gelenke, häufiger der Hüft-, seltener der Schulter-, bei Freibleiben anderer, namentlich der kleineren Gelenke kommen, der Prozess in den unteren Teilen der Wirbelsäule anfangen und ascendierend fortkriechen sollte, ist eine wahre Flut von einschlägigen Beobachtungen publiziert worden, deren Autoren im wesentlichen den gleichen Standpunkt vertreten, d. h. für eine Scheidung der beiden eben kurz skizzierten Krankheitsbilder plaidieren. Freilich hat es auch nicht an hiervon abweichenden Anschauungen gefehlt, als sich herausstellte, dass eine so scharfe Trennung, wie sie namentlich von Bechterew befürwortet wurde, nicht haltbar sei, da man, wie die klinische Beobachtung mancher Fälle lehrte, Krankheitsbildern begegnete, die zwar descendierend verliefen, aber frei von nervösen Begleitsymptomen, dagegen durch das Bestehen von Ankylosen in grösseren und kleineren Gelenken kompliziert waren, während wiederum bei der ascendierend verlaufenden Strümpell-Pierre Marieschen Form nicht nur Kyphose, sondern auch das Vorkommen nervöser Reiz- und Ausfallssymptome bei Fehlen von Ankylosen in andern Gelenken in die Erscheinung traten.

Zwei Arbeiten der letzten Jahre sind es ganz besonders gewesen, welche in sehr bestimmter Weise gegen die Auffassung Bechterews, den von ihm beschriebenen Symptomen-

Digitized by Google

komplex als Krankheit sui generis aufzufassen und von der Strümpell-Pierre Marieschen Erkrankung zu trennen, Front gemacht und sich klar und deutlich dahin ausgesprochen haben, dass auf Grund ihrer eignen und der in der Litteratur in grosser Zahl vorliegenden Beobachtungen eine Trennung der beiden als Krankheitstypen aufgestellten Bilder nicht aufrecht gehalten werden könne. Es erscheint mir in der That ein Verdienst von Magnus-Levy [über die chronische Steifigkeit der Wirbelsäule; Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurg. IX, p. 626] und W. Anschütz [ebenda VIII, p. 461 über die Versteifung der Wirbelsäule], durch die äusserst sorgfältige und kritische Verwertung ihres sich auf 14 hierher gehörige Fälle beziehenden Materials zu einer Vereinfachung des recht kunstvoll konstruierten Gebäudes beigetragen und auf diese Weise die Orientierung auf diesem, wie man behaupten darf, etwas schwierigen Terrain wesentlich erleichtert zu haben.[1]) Ich möchte übrigens nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass es schon Strümpell als zum mindesten zweifelhaft hingestellt hat, ob die Bechterewsche Beobachtung, welche Strümpell Anlass zur Mitteilung seiner ersten Fälle gab, von den seinen getrennt werden müsse. Der neueste Bearbeiter des Gegenstandes Pribram hat (in Nothnagels Sammelwerk VII, 2 p. 158 ff.) eine anerkennenswert objektive Darstellung des uns beschäftigenden Leidens gegeben, ohne indes selbst Stellung zu der hier erörterten Kontroverse wegen einer etwaigen Trennung der beiden als Typen aufgestellten Formen von Wirbelsäulenversteifung zu nehmen. Er beschränkt sich vielmehr auf die Bemerkung, dass „sich das ursprünglich nach zwei Typen hin beschriebene Krankheitsbild allmählich verwischt hat" (p. 163), stellt auch in Aussicht, „auf Grund der bisher gewonnenen Erfahrungen Stellung zu dem Krankheitsbild zu nehmen und demselben einen Ort im System anzuweisen", indes sucht man bei der Lektüre des betreffenden Kapitels vergeblich nach einer präzisen Äusserung darüber, welchen Standpunkt Pribram eigentlich vertritt. Ich möchte als Stütze für diese Behauptung die folgenden, gewissermassen als Resumé aufzufassenden Worte Pribrams selbst anführen. „Wenn wir", so heisst es auf p. 168, „auf Grundlage des Gesagten nunmehr Stellung zur ganzen Frage nehmen sollen, so wird es sich im einzelnen bei der Diagnosestellung zunächst darum handeln, die Art der Wirbelsäulenerkrankung, ihre Entstehung durch Exostosen und Osteophyten einerseits oder durch einfache Verknöcherung der Bänder andrerseits zu erkennen, wobei sich manchmal die Palpation, unter Umständen aber das Skiagramm nützlich erweisen werden. Bezüglich der Nervenerscheinungen wird man weiterhin zu untersuchen haben, ob diese durch die Wirbelsäulenerkrankung an sich herbeigeführt oder ihr nur koordiniert und selbständigen Ursprungs sind; dann aber wird man das Hauptaugenmerk der ätiologischen Diagnose zuwenden müssen, die wenigstens unter Umständen (Lues, akuter Rheumatismus, Gonokokkeninfektion, pyämische Infektion) wertvolle Anhaltspunkte für Prognose und Therapie liefern wird. Eine besondere Aufmerksamkeit werden aber die traumatisch entstandenen Fälle erheischen, weil hier die rechtzeitige frühe Diagnose wohl auch die günstige Prognose der Behandlung ermöglichen wird." Auch die diesem Resumé vorangehenden Auseinandersetzungen lassen den Standpunkt Pribrams gegenüber dem uns hier beschäftigenden Leiden nicht erkennen, und zwar gilt das sowohl für die Auffassung desselben in klinischer als auch in pathologisch-anatomischer Beziehung. Nun muss allerdings zugegeben werden, dass zu der Zeit, als Pribram den Abschnitt über Wirbelsäulenversteifung schrieb, nur eine spärliche Zahl von Fällen vorlag, welche klinisch beobachtet und hinterher anatomisch kontroliert waren. Es liegt aber auf der Hand, dass ein einzelner oder wenige Befunde nicht ausreichen, um genaue Einblicke in die Processe zu gewähren, welche den Symptomenkomplex der Wirbelsäulenversteifung herbeiführen. Auch jetzt verfügt die Literatur noch nicht über eine besonders grosse Summe einschlägiger Fälle mit Sektionsbefunden, immerhin haben sich zu den bisher bekannt gewordenen von Bechterew, Pierre Marie, Milian (cf. das vor-

[1]) Auch Focken, „Über chronische ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule", Grenzgebiete etc. XI, Heft 5 spricht sich auf Grund eignen klinischen Materials für die Identität beider Krankheitsbilder aus.

Digitized by Google

zügliche, zusammenfassende Referat von Heiligenthal, Centralblatt für die Grenzgebiete Bd. III) solche von F. Glaser (Beitrag zur Lehre von der chronischen ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule, Grenzgebiete Bd. VIII, pag. 282), von F. Reuter (Pathol.-anat. Untersuchungen über die Ankylose der Wirbelsäule, Zeitschrift für Heilkunde, 1902. Abt. F. pag. 83), von Sivèn (Zur Kenntnis der sogenannten chronisch-ankylosierenden Erkrankung der Wirbelsäule, Zeitschrift f. klin. Med. Bd. 49, pag. 343) hinzugesellt, welche sich durch eine gewisse Einheitlichkeit sowohl hinsichtlich des klinischen Verlaufs, als auch der Wirbelsäuleveränderungen auszeichnen und so ein Urteil über das Wesen der schliesslich zur Versteifung der Wirbelsäule führenden Processe gestatten.

Ich selbst verfüge über vier hierher gehörige Fälle, bei denen anamnestische Daten über den Beginn und weiteren Verlauf der Erkrankung gewonnen werden konnten und bei denen uns die p. m. Untersuchung Gelegenheit gab, eine genaue Erforschung der Wirbelsäule, und so weit das bei Sektionen überhaupt möglich ist, auch der wichtigsten Gelenke vorzunehmen. Die dabei erhobenen Befunde sind sowohl unter sich, als auch mit den von anderen Autoren mitgeteilten so übereinstimmend, dass man jetzt auf Grund dieser Gleichmässigkeit des durch ein relativ grosses Material gestützten pathologisch-anatomischen Bildes ein einigermassen sicheres Urteil über die Art der Wirbelsäulenerkrankung und darüber fällen kann, ob man berechtigt ist, wie das noch vielfach geschieht, die beiden als Bechterewschen und Strümpell-Marieschen bezeichneten Krankheitstypen von einander zu trennen und als selbständige Krankheitsformen aufzufassen.

Ich beginne mit dem Bericht über einen erst in diesem Jahre zur Sektion gekommenen Fall, der einen 41 jährigen, 13 Jahre vor seiner Aufnahme ins Krankenhaus (i. e. i. J. 1890) beim Zusammenbruch eines Hauses schwer an Kopf, Brust und Wirbelsäule verletzten Patienten betrifft. Er wurde damals nur kurze Zeit im Altonaer Krankenhause, danach ambulatorisch behandelt und war seit dieser Zeit dauernd krank. Nach der Verletzung stellte sich ein „Knuppen im Rücken" ein, der nicht wieder schwand. Der Rücken knickte allmählich an der Stelle immer weiter ein, Patient hatte dauernd Schmerzen im Rücken und konnte nicht mehr gerade gehen; er wurde mehrmals begutachtet und für einen Simulanten erklärt. Allmählich wurde er immer steifer und sank immer mehr zusammen. Seit 3 Jahren ist er kaum mehr herausgekommen, ging steif, gebückt an zwei derben Stöcken. Seit $1^1/_2$ Jahren ist er ganz hilflos, sitzt meist im Stuhl, kann schlecht atmen und sich nicht aufrichten. Husten, der schon vor drei Jahren begann, ist im letzten Jahre schlimmer geworden, Patient war schliesslich ganz ausser stande, zu expektorieren. Er wird in moribundem Zustande aufgenommen, wimmert bei jeder Bewegung. Patient hält sich ganz steif und empfindet beim Versuch, die Wirbelsäule zu bewegen, starke Schmerzen. Die physikalische Untersuchung zeigt die Zeichen einer vorgeschrittenen Lungentuberkulose; Patient geht am Tage nach seinem Eintritt ins Hospital zu Grunde.

Bei der Sektion (Nr. 112/1903) wird Tuberkulose beider Lungen mit Kavernenbildung und Amyloid der grossen Unterleibsorgane festgestellt. Ausserdem ergiebt sich, dass das rechte Sternoclaviculargelenk vollständig ankylosiert ist, während die Eröffnung des linken noch gelingt. Es zeigt sich dabei, dass der Knorpelüberzug der einander zugekehrten Flächen von Claviculala und Brustbein fast in ganzer Ausdehnung zerstört ist, so dass allenthalben der unterliegende weiche Knochen zu Tage liegt. Die noch erhaltenen Knorpelinseln sind uneben und zerklüftet, zeigen nirgends Zeichen von Wucherungsvorgängen. Der Bandapparat dieses Gelenks ist in keiner Weise verändert. Auf dem Sägedurchschnitt durch das rechte, völlig ankylotische Sternoclaviculargelenk ergiebt sich, dass die Ankylose hier durch eine totale Synostose zwischen Brustbein und Clavicula bedingt ist. Die Spongiosabälkchen des einen Knochens gehen ohne scharfe Grenze in die des anderen über, von einer periartikulären Knochenbildung ist auch hier nichts wahrnehmbar.

Die Wirbelsäule wird vom siebenten Halswirbel ab bis zum Kreuzbein mit den Anfangsteilen sämtlicher Rippen entfernt und in der Mittellinie so durchsägt, dass das Rückenmark mit seinen Häuten geschont wird. Die eine Hälfte mit dem Rückenmark wird als feuchtes Präparat, die andere nach erfolgter Maceration trocken konserviert. Die Wirbelsäule ist stark kyphotisch, mit nach hinten konvexem Bogen. Sämtliche Articulat. costo-vertebral.

Digitized by Google

sind ankylosiert, nur die zwölfte Rippe noch beweglich mit dem Wirbelkörper verbunden, aber die einander zugekehrten Gelenkflächen sind ihres Knorpelüberzugs beraubt und der rauhe Knochen liegt bloss. Einzelne Wirbelkörper sind durch breitere Spangen miteinander innig ver-

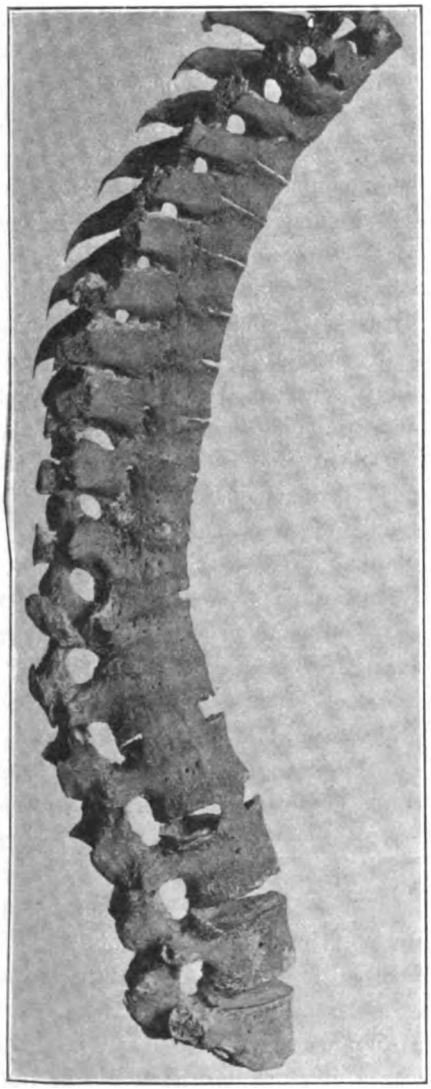


Fig. 1.

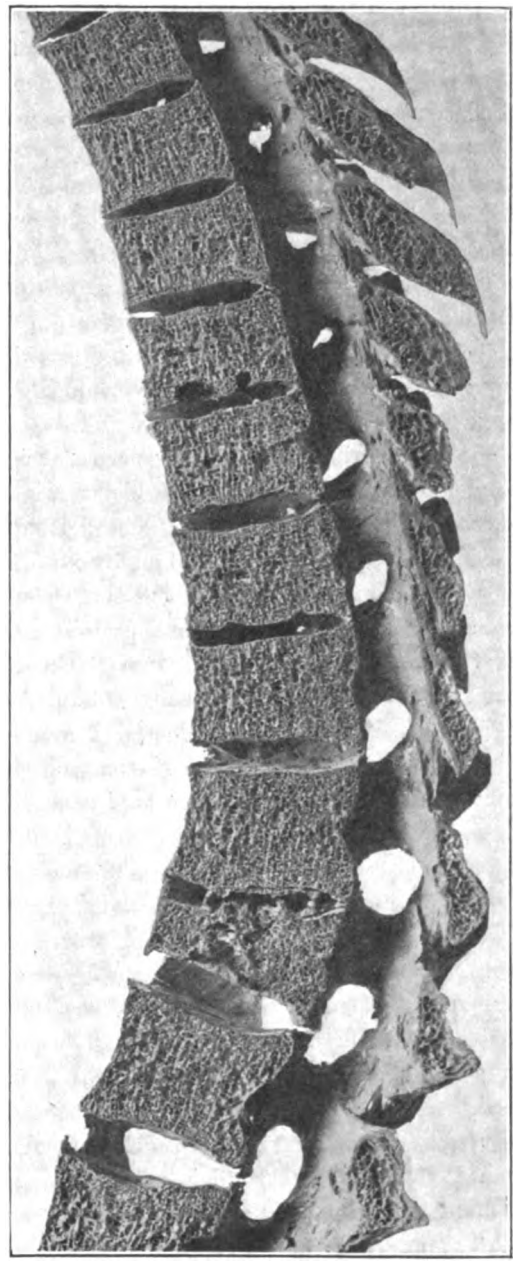


Fig. 2.

bunden, so der siebente Hals- mit dem ersten Brust- und dieser mit dem zweiten Brustwirbel. Die Spangen beschränken sich auf die Nachbarschaft der ankylotischen costovertebralen Gelenke Bei den zunächst folgenden Wirbeln besteht noch ein deutlicher, wenn auch schmaler Spalt zwischen den aneinander grenzenden Wirbelkörpern. Erst vom sechsten Brustwirbel an abwärts beginnen wieder Spangen aufzutreten, welche an Breite nach abwärts zunehmend ihre mächtigste Entwicklung zwischen zwölftem Brust- und erstem Lendenwirbel aufweisen. Dieser selbst zeigt die Zeichen einer alten Kompressionsfraktur, ist ausgesprochen keilförmig, mit gegen

Digitized by Google

den Vertebralkanal gerichteter Basis des Keils. Seine Struktur ist an der Grenze von vorderem gegen das mittlere $^1/_3$ des Wirbelkörpers durchaus unregelmässig, indem namentlich gegen den unteren Umfang des Wirbels hin sehr breite Markräume auftreten. Ein Teil der Spongiosabälkchen ist nach aufwärts gegen die Bandscheibe zwischen dem gebrochenen und dem darüber liegenden zwölften Brustwirbel gedrängt, ja ein schmaler Saum von Knochengewebe ist mit der Unterfläche dieses Wirbels fest knöchern verschmolzen. Die Aussenfläche des ersten Lendenwirbels ist mit dem zweiten durch eine ziemlich breite Knochenspange verbunden, durch eine schmälere dieser mit dem dritten; zwischen den Körpern der beiden unteren Lendenwirbel fehlt jede Spangenbildung. Die Gelenkfortsätze sämtlicher Wirbel sind vollkommen knöchern ankylosiert, ebenso die Articulation. costo-transversal. Zwischen den Wirbelbögen und Dornfortsätzen bestehen nirgends abnorme Vereinigungen. Die Bandscheiben sind durchweg erhalten, am besten zwischen den Lendenwirbeln, hier auf dem Sägedurchschnitt stark überquellend. Das ligam. intervertebr. zwischen dem gebrochenen ersten Lenden- und zwölften Brustwirbel ist mehrfach in seiner Kontinuität getrennt und von fester, derber Beschaffenheit. Auch die Bandscheiben zwischen zehntem und elftem, sowie zwischen siebentem und achtem Brustwirbel sind mehr fibrös und zeigen durch das fehlende Überquellen den Mangel der ihnen sonst eignen Elastizität an.

Die peripheren Gelenke erwiesen sich frei mit Ausnahme des linken Hüftgelenkes, das die gleichen Veränderungen darbietet wie die nicht ankylosierte articulat. sterno-clavicular. Knorpelauffaserung und -zerfall, Knorpelusuren mit Blosslegung der Markräume des unterliegenden Knochens, namentlich am Femurkopf und am Acetabulum, nirgends Wucherungsvorgänge weder seitens des Knorpels noch der Gelenkzotten. Die das Gelenk bildenden Knochen sind nirgends sklerotisch. Die Gelenkkapsel ist nicht verdickt, ebenso sind die periartikulären Weichteile frei von Veränderungen. Das Rückenmark und seine Häute erscheinen durchaus normal, speziell sind die weichen Häute vollkommen zart und auch an den Spinalganglien und den austretenden Wurzeln sind keinerlei Veränderungen wahrnehmbar.

Nach Feststellung des eben geschilderten anatomischen Befundes versuchte ich, weitere anamnestische Daten über den so bald nach der Aufnahme verstorbenen Mann herauszubekommen, und es gelang mir durch seitens des Sekundärarztes der inneren Abteilung, Herrn Dr. Reye, angestellte Recherchen zu ermitteln, dass sich Patient mehrfach auf der chirurg. Abteilung aufgehalten hatte. Dort war im Jahre 1896, also sechs Jahre nach dem erlittenen Trauma, die starke Kyphose der Wirbelsäule festgestellt worden. Eine weitere Begutachtung hatte im Jahre 1897 stattgefunden, auf Grund deren Patient als völlig erwerbsunfähig erklärt worden war. Zum dritten Mal erschien Patient im Juni 1898 im Auftrage der Baugewerksgenossenschaft zur abermaligen Begutachtung seines Zustandes. Er hatte seit 1897 ein Gypscorsett getragen. Der Fall war mit Rücksicht auf die Anamnese schon bei der ersten Aufnahme als Spondylitis traumatica gedeutet worden. Die Wirbelsäule war (1898) bis zum Halsteil steif, weder aktiv noch passiv beweglich. Dagegen kann die Halswirbelsäule noch in leichtem Grade gebeugt und gestreckt werden, ebenso ist eine leichte seitliche Drehung ausführbar. Die Einbeziehung der Halswirbelsäule in den Process soll nach den Angaben des Kranken seit $^1/_2$ Jahre erfolgt sein. Die inneren Organe erweisen sich bei dieser Untersuchung noch als gesund. Ebenso fehlen Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen. Eine letzte Begutachtung erfolgte im April 1902. Dabei erwies sich auch die Halswirbelsäule vollkommen versteift, die gesamte Wirbelsäule bildet vom Kopf bis zum Becken herab einen vollkommen unbeweglichen nach hinten stark konvexen Bogen. Die physikalische Untersuchung der Brustorgane zeigt ausserdem die Zeichen der linksseitigen Lungentuberkulose. Durch diese Erhebungen waren sehr wertvolle Anhaltspunkte über den Verlauf des Falles geliefert worden, wenn auch eine sorgfältige Beobachtung gerade der ersten Jahre der Erkrankung von ärztlicher Seite nicht vorliegt.

Welchem der beiden Krankheitstypen soll man den mitgeteilten Fall nun zurechnen? Mit Rücksicht auf das Bestehen der hochgradigen Kyphose und auf das vorangegangene

Digitized by Google

Trauma wäre man berechtigt, ihn dem von Bechterew aufgestellten Typus zu subsumieren. Gegen diese Annahme spricht indes einmal der, wie die nachträglichen Recherchen lehrten, ascendierende Verlauf des Leidens, bei welchem die Einbeziehung der Halswirbelsäule in den Process als letzte Etappe der Erkrankung festgestellt werden konnte, während nach Bechterew den Fällen seiner Gruppe ein descendierender Verlauf zukommt, und ferner das Mitergriffensein peripherer Gelenke, wie beider articulat. sternoclaviculares und eines Hüftgelenks. Es stellt sich also hier die gleiche Schwierigkeit bei der Beurteilung heraus, wie in den Fällen von Magnus-Levy und Anschütz, und man gelangt in Übereinstimmung mit diesen Autoren zu der Anschauung, dass es nicht möglich ist, eine scharfe Trennung nach den von Bechterew als massgebend hingestellten Gesichtspunkten durchzuführen. Für den vorliegenden Fall darf als sicher angesehen werden, dass sich die Erkrankung an ein sehr schweres Trauma unmittelbar angeschlossen hat. Patient hat sich dabei eine Fraktur des ersten Lendenwirbels zugezogen, die, weil zunächst anscheinend von nicht sehr schweren klinischen Symptomen begleitet, nur zu kurzdauernder Krankenhausbehandlung Anlass gab. Immerhin entwickelte sich, nach den Angaben des Kranken sehr bald, ein deutlicher Gibbus im unteren Teil der Brustwirbelsäule, der von dem später begutachtenden Arzt als Ausdruck einer überstandenen sogenannten Spondylitis traumatica angesehen wurde. Es war das zu jener Zeit, als Kümmell das nach ihm benannte Krankheitsbild aufgestellt hatte. Ich werde auf diesen Punkt noch im weiteren Verlauf dieser Abhandlung zurückkommen und beschränke mich hier nur kurz auf die Bemerkung, dass die Untersuchung des Präparats, wie in andern Fällen, gelehrt hat, dass die Gibbusbildung auf die von dem Trauma herrührende Kompressionsfraktur des ersten Lendenwirbels zurückgeführt werden musste. Nun schloss sich eine die Wirbelsäule allmählich von unten nach aufwärts zu ankylosierende schwere Erkrankung an, welche in erster Linie zu knöcherner Verwachsung sämtlicher Wirbelgelenke führte. Dieser Befund ist, wie ich das auch mit Hilfe der weiter zu besprechenden Präparate beweisen werde, der wesentliche und konstante. Die Spangenbildung an den Wirbelkörpern ist, wie schon das Präparat dieses Falles lehrt, nicht regelmässig vorhanden und kann, worüber dieses Präparat gleichfalls Aufschluss giebt, vollkommen, wenigstens an gewissen Abschnitten der Wirbelsäule fehlen.

Ich möchte am Schluss der Epikrise dieses Falles noch mit einigen Worten auf die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der Muskulatur der Wirbelsäule eingehen. Makroskopisch fiel das zum Teil ganz blassrote Aussehen einzelner Muskelgruppen auf, das aber nicht auf bestimmte Schichten lokalisiert war. Die Muskulatur war übrigens mager und schlaff. Mikroskopisch wurde als Ursache für das eben erwähnte blassrote, an das Exterieur von rohem Fischfleisch erinnernde, Kolorit eine herdweise Substitution des Muskelparenchyms durch Fettgewebe festgestellt. Die Muskelbündel erschienen atrophisch, liessen aber durchgehends gute Quersteifung erkennen. In einzelnen derselben fiel eine ganz excessive Vermehrung der Muskelkerne auf, spez. in solchen, welche sich durch besondere Abnahme ihres Dickendurchmessers auszeichneten. Das Perimysium internum war hier und da bis zur Bildung kleiner Schwielen verdickt, was an nach Gieson gefärbten Schnitten sehr deutlich in die Erscheinung trat. Die intramuskulären Nerven- und Gefässstämmchen verhielten sich vollkommen normal.

Der zweite Fall kam bei einem am 1. IX. 1902 aufgenommenen, am 11. IX. 1902 verstorbenen Arbeiter D. zur Beobachtung. Patient gab an, seit dem Jahre 1893 an rheumatischen Schmerzen zu leiden. Zuerst sei das rechte Fuss- und Kniegelenk schmerzhaft und geschwollen gewesen. Allmählich seien auch alle andern Gelenke, mit Ausnahme der Hüftgelenke, teils dauernd teils vorübergehend befallen gewesen. Die Gelenke der Wirbelsäule sollen erst vor einem Jahr schmerzhaft und später steif geworden sein. Das linke Unterkiefergelenk war vor etwa $^3/_4$ Jahren ergriffen gewesen, so dass Patient damals nur sehr mühsam essen konnte. Seit 1897 hat Patient an wiederholt rezidivierender Iritis gelitten, welche im Jahre 1902 die Entfernung des rechten Auges nötig gemacht hat. In der letzten Zeit sind die Schmerzen im linken Knie besonders störend gewesen. Patient zeigt bei der Aufnahme einen sehr mangelhaften Ernährungszustand. Es fällt sofort auf, dass die bei Beklopfen übrigens nicht empfindliche Wirbelsäule steif gehalten wird. Bei dem Versuch, den Kopf zu bewegen, ist die Halswirbelsäule sehr

Digitized by Google

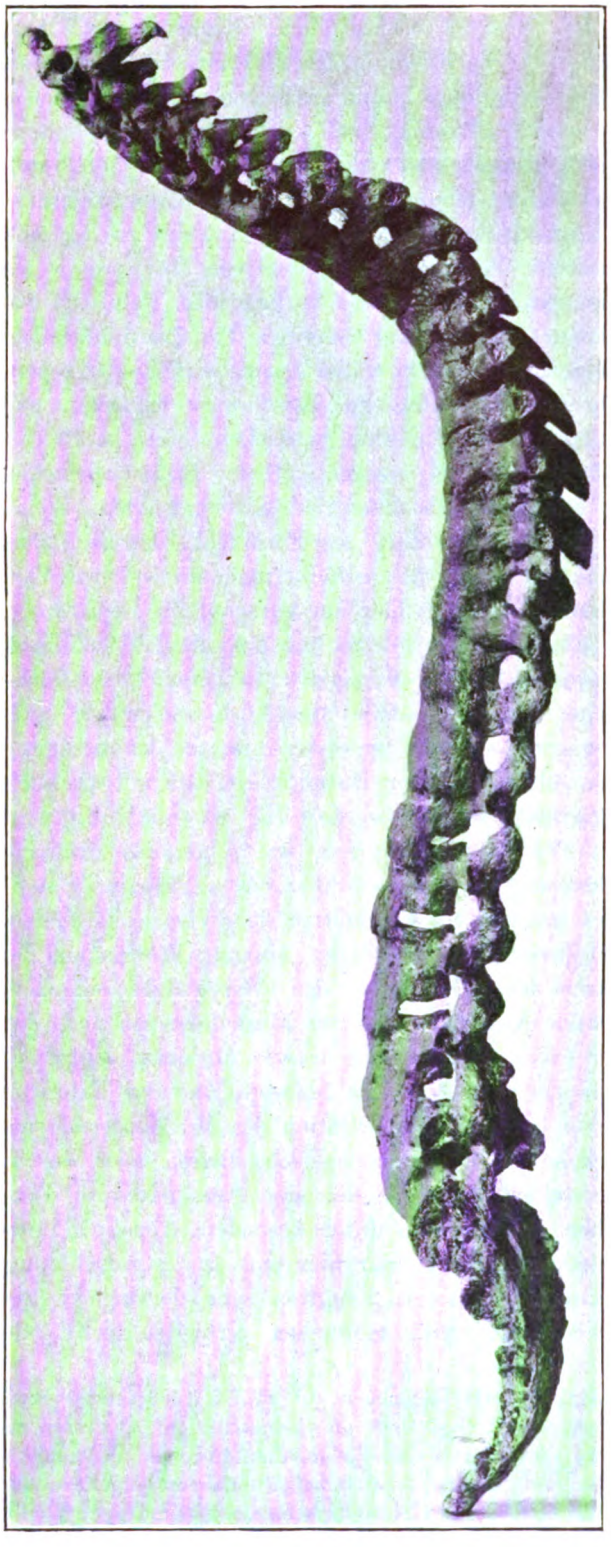


Fig. 3.

schmerzhaft. Der Nacken wird steif gehalten. Beide Ellbogengelenke erscheinen verdickt und schwer beweglich; in beiden Schultergelenken bei Rotationsbewegungen Schmerzhaftigkeit und Knacken. Linkes Kniegelenk stark verdickt und druckempfindlich, das rechte Kniegelenk zeigt eine starre Ankylose. Patient geht, ohne dass eine wesentliche Änderung der Krankheitserscheinungen eintritt, in der Nacht auf den 11. Sept. zu Grunde.

Die Sektion ergiebt, abgesehen von einem ganz symptomlos verlaufenen, doppelwalnussgrossen Angiosarkom im Marklager der linken Grosshirnhemisphäre und einer alten Spitzentuberkulose nichts Bemerkenswertes. Ausführlich gehe ich auf die folgenden, hier besonders interessierenden Befunde ein:

Das rechte Sternoclaviculargelenk ist völlig ankylosiert, so dass behufs Entfernung des Brustbeins das rechte Schlüsselbein reseziert werden muss. Die Ankylose ist eine absolut knöcherne, bedingt durch synostotische Verschmelzung der diese Artikulation bildenden Knochen. Das entsprechende Gelenk links bietet hochgradige Veränderungen der Artikulationsflächen dar. Der Knorpel ist grösstenteils zerstört, nur innen oben und aussen unten sieht man noch Knorpelinseln von glatter Beschaffenheit. Aus den Spongiosaräumen des blossgelegten rauhen Knochens dringen vielfach Granulationsmassen hervor. Hier und da ist der Knochen etwas sklerotisch. Analoge Beschaffenheit zeigt das sternale Ende des Schlüsselbeins. Das rechte Ellbogengelenk lässt ausser einer leichten Auffaserung am lateralen Teil des Radiusköpfchens nichts Abnormes erkennen. Dagegen zeigt das linke Ellbogengelenk am vorderen Umfang des Radiusköpfchens den Knorpel stark verdünnt, aufgefasert und an einer Stelle kappenartig lose dem darunter befindlichen rauhen Knochen aufliegend. Der Knorpelüberzug an beiden Condylen des Humerus erscheint wie angenagt, vielfach dringen die Defekte bis auf den Knochen. Etwa in der Mitte der zur Artikulation mit der eminentia capitata humeri bestimmten Gelenkfläche der Ulna (deren Cavitas sigmoidea major) befindet sich ein querverlaufender tiefer, furchenartiger Defekt in der

Digitized by Google

Knorpelbekleidung. Die Zotten der Synovialis sind teilweise etwas verlängert und verdickt. Das linke Kniegelenk weist ausgedehnte Knorpelzerstörungen an sämtlichen an der Gelenkbildung beteiligten Knochenabschnitten, einschliesslich der Patella, auf. Nur an der medialen Gelenkfläche der Kniescheibe, an der Artikulationsfläche des Condylus extern. femoris und intern. tibiae sind noch etwas grössere Reste glatten Knorpels vorhanden. Sonst finden sich überall nur kleine Inseln meist weichen Knorpels, zwischen denen tiefere und flachere Defekte im Knochen mit Blosslegung der Markräume sichtbar werden. Der Knochen ist dadurch rauh, wie wurmstichig; nirgends finden sich sklerotische Prozesse im Knochen, nirgends Wucherungsvorgänge im Knorpel. Die Kreuzbänder sind verkürzt und verdickt. Auch die Zotten der Synovialis erscheinen dicker als normal.

An der in toto herausgenommenen Wirbelsäule sieht man die magere, nirgends fettdurchwachsene, blasse Rückenmuskulatur, deren mikroskopische Untersuchung ich leider verabsäumt habe. Die Bandscheiben sind an einem grossen Teil der Wirbelsäule in voller Dicke und guter Elastizität erhalten, speziell im ganzen Bereich des Lumbalteils und bis zum zehnten Brustwirbel aufwärts. Ebenso zeigen sie im Cervicalteil und bis zum zweiten Brustwirbel abwärts ein durchaus normales Verhalten. Dagegen haben sie in dem zwischen zweitem und zehntem Brustwirbel befindlichen Abschnitt der Dorsalwirbelsäule, welche hier wiederum stark kyphotisch ist, sowohl an Dickendurchmesser als an Elastizität erheblich eingebüsst, sie quellen nicht über, sind von derber, fibröser Beschaffenheit und vielfach gelbbraun pigmentiert. Die am frischen Präparat anscheinend vollkommen starre Wirbelsäule lässt nach erfolgter Mazeration erkennen, dass zwischen dem vierten, fünften und sechsten Brustwirbel noch vollkommene Beweglichkeit besteht. Die ganze übrige Wirbelsäule gleicht einem ganz rigiden Stab, lässt in be-

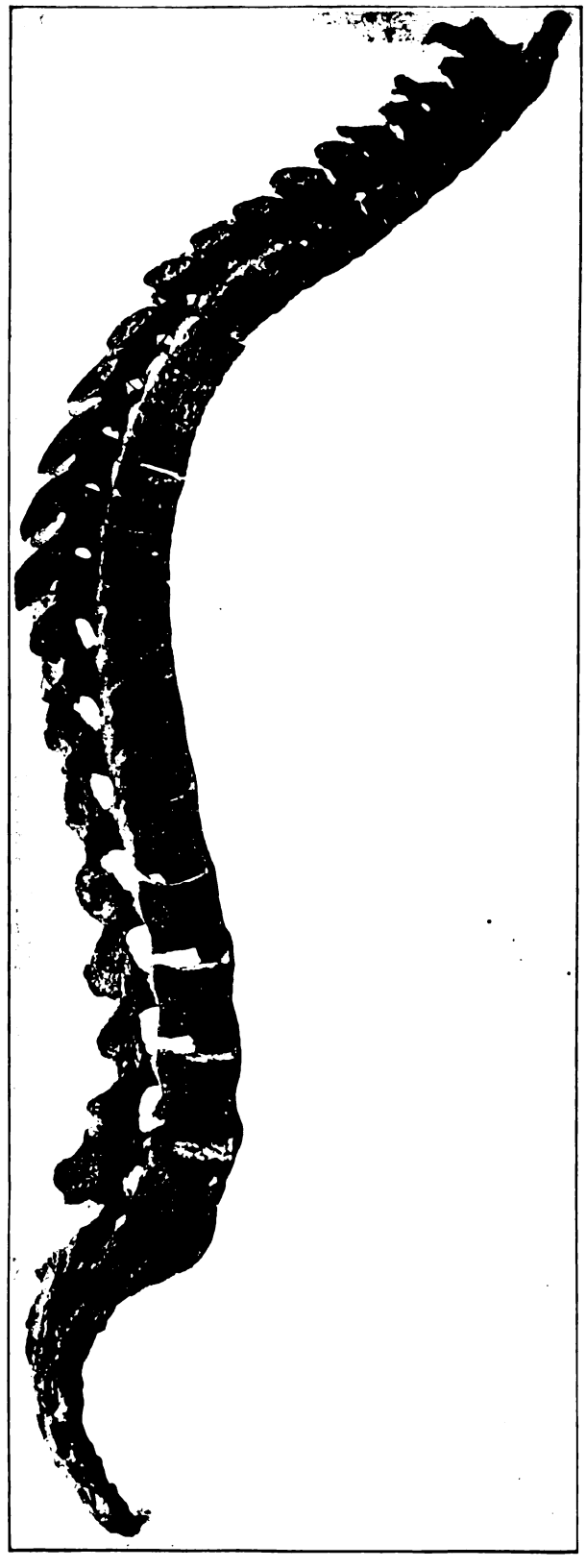


Fig. 4.

Digitized by Google

sonderer Deutlichkeit die stark kyphotische Verbiegung der oberen $^2/_3$ des Dorsalteils und das nahezu gänzliche Verstrichensein der normalen lordotischen Krümmung des cervikalen und lumbalen Abschnittes erkennen. Sämtliche Gelenkfortsätze sind hier knöchern miteinander vereinigt, ebenso die Articulat. costovertebral. und die sieben oberen costo-transversal. In dem Bereich der ankylosierten Gelenkfortsatzverbindungen sind die übrigens nicht difformen Wirbelkörper durch breite, 2—3 cm dicke, bandartige Knochenmassen überbrückt. Die Spangenbildung greift hier und da bis zur Mittellinie herüber, ohne das ganz regelmässig zu tun, betrifft also keineswegs das Lig. longitudinal. antic., sondern hält sich überwiegend an die seitlichen Partieen der Wirbelkörper. Am dicksten sind die Spangen im Bereich der zwei untern Hals- und der beiden obern Brustwirbel, sich hier in 1,5 cm breiter Ausdehnung auf die Umgebung der Zwischenwirbellöcher beschränkend. Etwas anders liegen die Verhältnisse an der rechten Hälfte der Wirbelsäule. Hier sind die Gelenkfortsätze zwischen achtem und neuntem, sowie zwischen elftem und zwölftem Brustwirbel nicht ankylosiert, sondern weisen durchaus glatte Beschaffenheit ihrer Gelenkflächen auf, und zwischen den entsprechenden Wirbelkörpern fehlen die an der übrigen Wirbelsäule sowohl dieser als der linken Seite vorhandenen bandartigen Knochenbrücken. Die zwischen dem siebenten Hals- und ersten Brustwirbel befindlichen Knochenspangen springen konvex nach vorn vor, während sie sonst überall flach und von gleicher Dicke wie links erscheinen. Zwischen viertem und fünftem, sowie zwischen fünftem und sechstem Halswirbelbogen sind dünne knöcherne Überbrückungen vorhanden. Die Dornfortsätze des ersten und zweiten Lendenwirbels sind durch eine schmale Knochenbrücke verbunden. Die an den Körpern der Lendenwirbel vorhandenen Knochenspangen sind teils mehr seitlich, teils mehr der Mittellinie zu gelegen, ohne diese indes zu erreichen und ohne sich mit den Knochenbrücken der linken Seite zu vereinigen. Der Zahn und die mit dem Atlas artikulierenden Gelenkflächen des Epistropheus sind rauh, das Atlanto-occipital-Gelenk vollkommen ankylosiert.

Über die Deutung des eben beschriebenen Falles können Zweifel nicht obwalten, obwohl auch hier die Versteifung der Wirbelsäule in stark kyphotischer Verbiegung daran denken lassen könnte, dass man es mit einem den Typus Bechterew repräsentierenden Beispiel zu tun habe. Ob die Erkrankung hier ascendierend oder descendierend verlaufen ist, lässt sich auf Grund der klinischen Beobachtung nicht feststellen. Ich halte im übrigen dieses Moment ganz in Übereinstimmung mit Magnus Levy für durchaus irrelevant, um so mehr, als, wie das eben beschriebene Präparat lehrt, der Prozess gar nicht immer die ganze Wirbelsäule in continuo zu befallen braucht, sondern einzelne Gelenke übersprungen werden können. Ja, wir haben sogar gesehen, dass nicht einmal die entsprechenden Gelenke eines und desselben Wirbels, resp. mehrerer solcher in die Erkrankung einbezogen werden. So sind, um das hier nochmals anzuführen, die linksseitigen Gelenkfortsätze zwischen viertem und fünftem, sowie zwischen fünftem und sechstem Brustwirbel vollkommen frei, und es fehlt knöcherne Brückenbildung zwischen den Körpern der genannten Wirbel, während die entsprechenden proc. articul. dieser Wirbel rechts synostisch verschmolzen und die Wirbelkörper durch knöcherne Spangen fest verbunden sind. Umgekehrt liegen die Verhältnisse zwischen achtem und neuntem, sowie zwischen elftem und zwölftem Brustwirbel. Ob sich im Krankheitsbild derartige Befunde bemerkbar machen, ist mehr als zweifelhaft; denn sicher wird eine auch nur halbseitig auf Strecken fixierte Wirbelsäule in ihrer Funktion annähernd gleich schwer beeinträchtigt sein, wie eine solche, deren Gelenke in der gleichen Ausdehnung beiderseits immobilisiert sind. Jedenfalls kann man auch nach Besichtigung eines solchen Präparates keine Auskunft darüber geben, in welcher Richtung die Wirbelsäule von der Erkrankung befallen worden ist. Es ist ebensowohl denkbar, dass die Wirbelsäule von oben nach unten, als von unten nach oben ankylotisch geworden ist. Wenn die Angaben des Kranken als zutreffend angesehen werden können, muss die Versteifung der Wirbelsäulengelenke sich im Zeitraum eines Jahres vollzogen und da der anatomische Befund bei der Sektion uns die ankylotischen Gelenke in durch-

Digitized by Google

weg gleicher Verfassung gezeigt hat, so ist es sogar im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Wirbelsäule von vornherein in ihrer ganzen Ausdehnung von dem Leiden ergriffen worden ist, und dass somit weder ein Ascendieren noch Descendieren stattgefunden hat. — Über die Auffassung des pathologischen Prozesses, der hier die Versteifung bewirkt hat, kann man nicht im unklaren sein. Das gleichzeitige Ergriffensein so vieler peripherer Gelenke neben denen der Wirbelsäule weist darauf hin, dass hier eine unter den Begriff der Polyarthritis fallende Affektion vorliegt, die mit Rücksicht auf ihren sich über viele Jahre erstreckenden Verlauf und ihre Tendenz zur Ankylosenbildung als Polyarthritis chronica ankylopoëtica zu bezeichnen ist. Gefiebert scheint Patient, seiner Angabe nach, nicht zu haben, und man wird daher mit der Annahme nicht fehlgehen, dass es sich vom ersten Beginn der schweren Erkrankung an um einen schleichenden, chronisch verlaufenden, rheumatischen Zustand, und nicht etwa um einen chronisch gewordenen, ursprünglich akuten polyartikulären Rheumatismus, gehandelt hat. Ein Trauma hat hier nicht eingewirkt, ebenso ist von Heredität nichts bekannt, und der Fall gehört demnach seinem Verlauf und seinen begleitenden Erscheinungen nach mehr in den Rahmen des von Strümpell-Pierre Marie aufgestellten Typus.

Der dritte Fall[1]) betrifft einen 46jährigen, am 7. VI. 1900 auf die innere Abteilung des Eppendorfer allgem. Krankenhauses aufgenommenen Viehhändler, der vor 21 Jahren zum ersten, vor 11 Jahren zum zweiten Male an Rheumatismus erkrankt war. Seit dem 40. Lebensjahr hatte er fast ständige Schmerzen im Rücken, die manchmal in die Arme und Beine ausstrahlten. Auch bemerkte er, wie sein Rücken immer steifer wurde. Dabei wurde das Gehen immer beschwerlicher, so dass er sich seit zwei Jahren nur an Krücken vorwärts bewegen kann. Der Kopf senkte sich allmählich nach vorn und konnte nur schwer nach der Seite gedreht, garnicht mehr gehoben werden. Aus dem objektiven Befund hebe ich nur das für die Beurteilung des Falles Wichtige hervor. Bei dem dekrepiden, schlechtgenährten Mann ist die Atmung eine ausgesprochen abdominelle. Selbst bei tiefster Inspiration bewegt sich der Thorax nur unmerklich. Die Wirbelsäule ist in ihrem unteren Hals- und oberen Dorsalteil bis zum sechsten Brustwirbel kyphotisch gekrümmt. Das Gesicht ist gegen die Erde gerichtet, geringe seitliche Bewegung ist im Atlanto-occipital-Gelenk möglich, wobei deutliches Knirschen zu hören ist. Der Kopf kann nicht gehoben werden. Die physiologische Lendenlordose fehlt. Die Spitzen der Dornfortsätze bilden eine gerade Linie. Die ganze Wirbelsäule ist starr und gestattet keine Bewegung in den Wirbelgelenken. Druckschmerz der Wirbelsäule besteht nicht. Ebensowenig wird durch Druck auf den Schädel oder die Schultern Wirbelschmerz ausgelöst. Der nach vorn geneigte Rumpf wird völlig steif gehalten. Will Patient einen Gegenstand vom Boden heben, so stützt er sich mit der rechten Hand auf eine feste Unterlage, streckt das rechte Bein nach hinten und abduziert es, erhebt sich auf die linke Fussspitze und versucht durch Beugung im linken Fuss- und Kniegelenk mit der linken Hand den Boden zu erreichen, ein Versuch, der indess resultatlos verläuft, da es ihm nicht gelingt, näher als bis 42 cm vom Erdboden entfernt an diesen heranzukommen. Das linke Hüftgelenk steht in mässiger Flexions- und Adductionskontraktur und ist völlig ankylotisch, ebenso das rechte Hüftgelenk. Beide Kniegelenke können zwar völlig gestreckt, aber nur wenig gebeugt werden, wobei deutliches Knirschen hörbar ist. Sämtliche übrigen Gelenke des Körpers sind frei beweglich. Sensibilität und Sehnenreflexe normal. Patient wurde nach wenigen Tagen aus pekuniären Rücksichten auf seinen Wunsch entlassen. Am 10. VII. 1901 erschien Patient wieder im Hospital mit der Angabe, dass er wegen Verschlimmerung seines Zustandes, besonders wegen zunehmender Schmerzen in seinen Hüftgelenken, in einem orthopädischen Institut Hilfe nachgesucht habe. Dort seien, wie er sagte, in Narkose die Hüftgelenke beweglich gemacht und eingegypst worden. Nach drei Tagen musste der Gypsverband indess abgenommen werden, da er drückte Seit der Operation sei der Patient in beiden Beinen völlig bewegungs- und gefühllos.

Bei dieser zweiten Aufnahme wurde festgestellt, dass beide Beine schlaff gelähmt und vom Trochanter abwärts völlig anästhetisch waren. Die Wirbelsäule verhielt sich wie bei der ersten Aufnahme, nur können jetzt auch im Atlanto-occipital-Gelenk Bewegungen nicht mehr ausgeführt werden. Die Dornfortsätze des ersten und zweiten Lendenwirbels sind druckempfindlich. Das rechte Hüftgelenk ist, wie bei der ersten Untersuchung, ankylotisch. Das linke Hüftgelenk bietet das Bild eines Schlottergelenks. Die Diagnose lautete auf fractura arteficialis vertebr. lumbal. I. und II. Trotz permanenten Wasserbades und Extension entwickelte sich ausgedehnter Decubitus am Kreuzbein, Cystitis, hochgradige Obstipation und heftige Schmerzen in der Wirbelsäule. Bis zum 28. I. 1902 hatte sich der Zustand so weit gebessert, dass an eine Operation gedacht werden konnte. Die Muskeln der Beine reagieren weder auf schwache,

[1]) Ich verdanke denselben der Güte des Herrn Kollegen Sick, der das betr. Wirbelsäulenpräparat früher im hiesigen ärztlichen Verein vorgestellt hat.

Digitized by Google

noch starke faradische Ströme, weder bei direkter, noch indirekter Reizung. An den Beinen werden an einer bis oberhalb der Kniee reichenden Zone, ebenso am Hodensack und Penis feine Berührungen zwar nicht gefühlt, aber tiefe Nadelstiche als Berührungen empfunden. Unterhalb dieser Zone sind die Beine noch völlig anästhetisch.

Am 28. I. wird die Resektion des ersten und zweiten Lendenwirbelbogens vorgenommen, wobei das reszierte Wirbelstück des zweiten Lendenwirbels eine schräg verlaufende Frakturlinie zeigt, welche an der Wurzel des Dornfortsatzes den Wirbelbogen durchsetzt. Die Dura mater ist nicht verletzt, jedoch blutig infiltriert. Die Cauda scheint an der Frakturstelle verletzt und durch den gebrochenen Wirbelbogen komprimiert worden zu sein. Heilung p. prim., nachdem etwa acht Tage lang liquor cerebrospinalis abgeflossen ist. Am 12. II. kann Patient minimale Bewegungen mit den Zehen links ausführen; Urindrang wird nicht gefühlt, jedoch ist die frühere Blasen- und Mastdarmlähmung keine ganz komplete mehr. Leider stellte sich am rechten Trochanter ein bis auf die Muskeln greifender Dekubitus ein, und Patient ging am 17. II. zu Grunde.

Von dem Ergebnis der Sektion führe ich nur das hier Interessierende an. Das rechte Sternoclaviculargelenk ist völlig ankylotisch und bietet einen mit dem in den beiden vorangehenden Fällen beschriebenen ganz übereinstimmenden Befund dar. Auch die linke Articulat. sternoclavicular. ist schwer erkrankt. Die einander zugekehrten Gelenkflächen von Brust- und Schlüsselbein zeigen oberflächliche und tiefe, zum Teil den Knochen blosslegende und dessen Markräume eröffnende Knorpeldefekte. Der noch erhaltene Knorpel ist glanzlos und faserig zerklüftet. Das linke Hüftgelenk erweist sich knöchern ankylosiert. Auf dem Sägedurchschnitt erkennt man, dass die Spongiosabalken des Femurkopfes ohne scharfe Grenze in die des Pfannenbodens übergehen. Das rechte Hüftgelenk ist beweglich, der Kopf fehlt grösstenteils und stellt ein schmales, kegelförmiges, auf ein Drittel seines Umfangs reduziertes, völlig knorpelloses Gebilde dar, das sich gegen den gleichfalls verschmächtigten Schenkelhals kaum absetzt und in der ihres Knorpelüberzugs beraubten Pfanne schlotternd hin und her bewegt werden kann. Die Kniegelenke zeigen die Gelenkkapsel und den Bandapparat schwielig verdickt, die Gelenkflächen erweisen sich indes unversehrt.

An der herausgenommenen Wirbelsäule erkennt man im Bereich des zweiten und dritten Lendenwirbels an der Vorder- und Seitenfläche dieser Wirbelkörper eine wulstige, knochenharte Vorwölbung. Die Dornfortsätze des ersten und zweiten Lendenwirbels, bis auf eine vorhandene dünne Spange des Dornfortsatzes des zweiten Lendenwirbels, die mit dem nächstfolgenden Dornfortsatz verwachsen ist, sowie die an die Dornfortsätze angrenzenden Wirbelbögen fehlen (operativ entfernt). Die Hals- und Brustwirbelsäule bis zum sechsten Brustwirbel stark kyphotisch. Beide articulat. sacroiliac. verknöchert. Die ganze Wirbelsäule vollkommen starr. Nach Durchsägung der Wirbelsäule in sagittaler Richtung mit Schonung des Rückenmarkes ist eine durch Dislokation des zweiten Lendenwirbels nach hinten zu stande gekommene geringgradige Verengerung des Wirbelkanals zu konstatieren. Beide Atlantooccipitalgelenke sind knöchern ankylosiert. Zwischen beiden Gelenkflächen spannt sich eine auf den hinteren Bogen des Atlas übergreifende Knochenbrücke, welche das Hinterhauptsbein und den Atlas bei der Ansicht von hinten wie aus einer einzigen kompakten Knochenmasse bestehend erscheinen lässt. Nur ein schmaler längsovaler Spalt zwischen dem hinteren Bogen des Atlas und Occiput deutet noch eine Trennung dieser beiden Teile an. Der Zahn des Epistropheus ist in einen an der Vorder- und Hinterfläche rauhen, platten Knochenvorsprung verwandelt. Der vierte und fünfte Lendenwirbel sind synostotisch miteinander verbunden. Die Ligamenta intervertebr. zwischen den übrigen Lendenwirbeln erscheinen in Bezug auf Dicke und Elastizität völlig normal, ebenso die Bandscheiben zwischen den beiden untersten Dorsalwirbeln. Bis zum achten Brustwirbel aufwärts sind zwar Bandscheiben vorhanden, aber beträchtlich verschmälert und von fibröser Beschaffenheit. Es folgen nun wieder drei normale Bandscheiben, während sich weiter aufwärts bis zum sechsten Halswirbel äusserst dünne und unelastische Zwischenwirbelscheiben nachweisen lassen. Der vierte, fünfte und sechste Halswirbel sind knöchern miteinander vereinigt, die zwischen den übrigen Halswirbeln befindlichen Bandscheiben erweisen sich als normal.

Digitized by Google

Die Dornfortsätze des vierten, fünften und sechsten Halswirbels sind durch nahe an der Basis dieser Fortsätze abgehende Brücken untrennbar miteinander verbunden. Der zweite und dritte Lendenwirbel, zwischen denen am mazerierten Präparat ein gut 2 cm breiter Abstand besteht, sind durch mächtige, nach vorn konvexe, schalenartige Knochenmassen miteinander verwachsen. Sämtliche Wirbelkörper frei von Difformitäten. Die Rippen sind teilweise unbeweglich mit den Brustwirbeln vereinigt, die Articulat. costovertebral. und costotransversal. eins bis sechs knöchern ankylosiert. Von der siebenten bis zwölften Rippe sind nur die costovertebralen Gelenke knöchern ankylotisch. Das Ligamentum interspinos. vom vierten bis achten Dornfortsatz der Brustwirbel ist ebenfalls verknöchert. Eine Andeutung dieses Zustandes ist schon am process. spinos. des zweiten und dritten Brustwirbels nachweisbar, indem deren Spitzen verlängert und hackenförmig nach unten umgebogen sind. Die Gelenkfortsätze im ganzen Bereich der Wirbelsäule knöchern ankylosiert. Die Zwischenwirbellöcher sind nicht verengert.

Bezüglich des Rückenmarkes sei erwähnt, dass die Canda an der Frakturstelle in ihrem ganzen Querschnitt degeneriert ist, und dass aufsteigende Degeneration in den sensiblen Bahnen bis in das obere Dorsalmark zu verfolgen ist. Die Rückenmarkswurzeln, sowie die peripheren Nerven boten keinerlei Veränderungen dar.

Die mikroskopische Untersuchung der makroskopisch nicht verändert erscheinenden langen Rückenmuskeln ergiebt an, von verschiedenen Stellen entnommenen, Stücken Schwielenbildung, Ablagerung von zum Teil sehr reichlichem, gelbem körnigem Pigment im intermuskulären Gewebe und stellenweise Vermehrung der Muskelkerne. Das Muskelparenchym ist an einzelnen Stellen im Bereich der Pigmentanhäufungen schollig zerfallen.

Wenn man von den in diesem Falle bestehenden Komplikationen, wie sie durch die bei der versuchten Streckung der Hüftgelenksankylosen erzeugten Fraktur eines Lendenwirbelbogens und ferner durch die zur Hebung der danach aufgetretenen Rückenmarkskompression unternommene Resektion von Wirbelbögen an der Frakturstelle gegeben sind, absieht, so haben wir es hier mit einem Fall von Wirbelsäulenversteifung zu thun, der wegen der bestehenden Kyphose, sowie wegen der fast ständigen, auch in die Arme und Beine ausstrahlenden Schmerzen im Rücken dem Typus Bechterew, mit Rücksicht auf die gleichzeitige Ankylosierung beider Hüftgelenke dem Typus Strümpell-Pierre Marie entspricht. Es lehrt somit auch diese Beobachtung, dass eine scharfe klinische Scheidung beider Krankheitsbilder weder durchführbar, noch berechtigt ist. Der anatomische Befund in dem vorliegenden Fall deckt sich in allen wesentlichen Punkten mit den in den beiden vorhergehenden Fällen gemachten Erhebungen. Nur graduelle Unterschiede bestehen insofern, als hier die Gelenkverbindungen an allen Wirbeln knöchern ankylosiert waren. Auch der grösste Teil der Rippenwirbelgelenke war knöchern ankylotisch. Die Ligamenta intervertebralia waren grösstenteils in normaler Dicke und Elastizität erhalten und die Vereinigung der Wirbelkörper ähnlich wie in den beiden vorstehend geschilderten Fällen durch verschieden breite, teils mehr seitliche, teils den ganzen Umfang der Wirbelkörper umfassende glatte Spangen bewirkt.

Ätiologisch kommt auch in diesem Fall ganz ausschliesslich eine durch die Tendenz zur Chronicität und Progression ausgezeichnete Polyarthritis rheumatica ankylopoëtica in Betracht. Bezüglich des Termins des Auftretens der Erkrankung an der Wirbelsäule vermochte Patient bestimmte Angaben nicht zu machen, so dass wir über den Zeitraum innerhalb dessen die vollkommene Versteifung der Wirbelsäule erfolgt ist, im unklaren bleiben. Aber soviel kann als sicher behauptet werden, dass der Process während der letzten neun Lebensjahre des Patienten die Wirbelsäule ergriffen hatte. Ob derselbe ascendierend oder descendierend verlaufen ist, muss gleichfalls unentschieden bleiben.

Den vierten Fall verdanke ich der Güte des Herrn Kollegen Nonne, auf dessen Abteilung der Patient, ein 51jähriger Arbeiter, während längerer Zeit behandelt worden war. Er war am 17. IV. 1901 ins Krankenhaus aufgenommen worden und gab an, vor sechs Jahren an Hexenschuss gelitten zu haben, wegen dessen er sich im alten allgem. Krankenhause aufgehalten habe. Im Dezember 1900 sei er bei

Digitized by Google

der Arbeit durch Erde verschüttet worden. Danach haben sich Schmerzen im Kreuz eingestellt. Bis Ende März sei er deshalb im Harburger Krankenhause geblieben. Eine äussere Verletzung der Wirbelsäule sei dort nicht festgestellt worden.

Bei der objektiven Untersuchung erweist sich der zweite bis dritte Lendenwirbel etwas prominent und auf Druck angeblich äusserst schmerzhaft. Stauchungsschmerz wird dort ebenfalls als heftig empfunden. Drehen des Kopfes etwas behindert und mit Schmerzen verbunden. Keinerlei Störungen von seiten des Centralnervensystems. Eine am 19. IV. 1901 (cf. Fig. D, Taf. VIII) vorgenommene Röntgenuntersuchung zeigt unscharfe Grenzen der Wirbelkörper der unteren Brustwirbelsäule. Dieselben erscheinen wie zusammengebacken, die proc. transversi verdickt. Unterm 24. VII. ist notiert, dass sich das Befinden des Kranken gebessert hat. Er vermag sich besser zu bücken und den Kopf besser zu drehen. Ab und zu Schmerzen in der Hand, welche auf Salicyl zurückgehen. Drei Monate später berichtet das Krankenjournal, dass die Gegend des zweiten und dritten Lendenwirbels auf Druck noch sehr schmerzhaft ist. Der Kopf kann sehr wenig gedreht werden. Rotieren des rechten Armes ist mit lebhaften Schmerzen verbunden, dabei stellen sich auch in der Gegend des dritten und vierten Halswirbels Schmerzen ein. Auch heben des Armes gelingt nur schwierig. Bei passiver Bewegung des rechten Armes und dem Versuch, denselben über die Horizontale zu heben, treten heftige Schmerzen im rechten Schultergelenk auf. Beim Gehen hält Patient die Wirbelsäule steif, den Kopf nach vorn und etwas nach der rechten Seite geneigt; passive Bewegung ist nur in ganz beschränktem Masse möglich. Keine besondere Klopfempfindlichkeit des Schädels und der Wirbelsäule. Patient giebt an, sich bisweilen schlechter bücken zu können als zu andern Zeiten. Keinerlei Anomalie der Motilität und Sensibilität, der Haut- und Sehnenreflexe, keine vasomotorischen oder trophischen Störungen, Pupillen normal. 20. XI. Die Bewegungsfähigkeit des Kopfes, der Wirbelsäule und des rechten Arms hat sich weiterhin nicht gebessert. 20. XII. Geringe Temperatursteigerungen und stärkere Schmerzen im Nacken. 10. I. 1902. Seit einigen Tagen Schmerzen und Schwellung beider Hüftgelenke. 26. I. Fussgelenke wieder abgeschwollen. Beweglichkeit der Wirbelsäule nicht gebessert. Eine am 10. II. 1902 ausgeführte Röntgenuntersuchung [cf. Fig. E, Taf. VIII] lässt undeutliche Grenzen der Wirbelkörper der unteren Brustwirbel und deutliche Spangenbildung an den Lendenwirbeln, ganz besonders aber neugebildete Knochenmassen um die articul. costo. transversal. erkennen. Patient wird am 25. II. 1902 als nicht mehr Gegenstand der Krankenhausbehandlung nach dem Werk- und Armenhaus entlassen, in welchem er im Juni 1903 verstarb.

Es gelang, der ganzen Wirbelsäule (Fig. G u. H, Taf. VIII) habhaft zu werden und dieselbe in frischem und maceriertem Zustand zu untersuchen. Bei der Sektion wurde festgestellt, das beide Sterno-Klavikular-Gelenke zwar nicht ankylosiert, aber in gleicher Weise schwer erkrankt waren, wie in den drei vorher geschilderten Fällen. Die Wirbelsäule ist total rigide. Der Atlas ist mit dem Hinterhaupt ankylotisch verbunden, während die Gelenkverbindungen zwischen ihm und dem zweiten Halswirbel noch fortbestehen. Aber die Gelenkflächen sind vollkommen rauh, stärker links als rechts. Auch der Zahn des Epistropheus zeigt an seinem Gelenküberzug multiple, durch Inseln erhaltener Knorpelsubstanz voneinander getrennte, vielfach bis auf den Knochen dringende Substanzverluste. Die Gelenkverbindung zwischen dem sechsten und siebenten Halswirbel ist noch vorhanden, aber in ähnlicher Weise verändert wie die articulat. atlanto-epistrophea. Die gesamten übrigen Verbindungen der Gelenkfortsätze aller Wirbel sind knöchern ankylosiert. Es besteht ausgesprochene Kyphose der Wirbelsäule vom sechsten Halswirbel abwärts bis zu den untersten Brustwirbeln und gleichzeitig Skoliose, im oberen Dorsalteil nach links, im unteren nach rechts. Dadurch sind die Körper des vierten, fünften und sechsten Brustwirbels deformiert, ihr Höhendurchmesser linkerseits geringer als rechts. Sämtliche Rippengelenke, die costovertebralen wie die costotransversalen, sind knöchern ankylosiert. Auch das periartikuläre Gewebe an der achten und neunten costovertebralen Gelenkverbindung ist verknöchert, so dass dadurch, stärker links als rechts, buckelartige Knochenvorsprünge gebildet sind, welche im Bereich des siebenten Brustwirbels bis zur Mittellinie reichen. Knochenspangen zwischen den Wirbelkörpern finden sich erst vom elften Brustwirbel ab abwärts. Sie sind auf die Seitenteile der Wirbelkörper beschränkt und lassen deren mittlere Partien vollkommen frei. Die Intervertebralscheiben von sämtlichen Lendenwirbeln erweisen sich als ganz normal. Von da an aufwärts sind sie sehr verschmächtigt, derb und unelastisch, im Bereich des vorderen Umfangs, zum Teil auch seitlich, verknöchert, so dass dadurch Verlötungen zwischen den Wirbelkörpern zu stande gekommen sind. Die Vorderfläche der Wirbelkörper im

Digitized by Google

Bereich der Skoliose teils porotisch, teils von zackigen, namentlich gegen die freien Ränder hin stärker entwickelten Exostosen eingenommen.

Über das Verhalten der übrigen Körpergelenke, speziell des klinisch als erkrankt befundenen rechten Schultergelenkes, kann ich leider keine Angaben machen, da die Untersuchung dieses Gelenks bei der Obduktion, welche am späten Abend im Werk- und Armenhause vorgenommen wurde, verabsäumt worden ist. Indes verliert der Fall darum keineswegs an Wert, da aus dem Befund an der Wirbelsäule und an den Sterno-Klavikular-Gelenken Schlüsse auf den Zustand, in welchem sich das Schultergelenk befunden haben dürfte, gezogen werden können. Wir können uns vorstellen, dass an diesem ganz analoge Veränderungen wie an jenen Platz gegriffen haben werden. Jedenfalls reiht sich nach diesem Befund, Versteifung der Wirbelsäule und gleichzeitiges Ergriffensein anderer Körpergelenke, der Fall mehr dem Typus Strümpell-Marie an, während er nach der Anamnese, wonach die Entwicklung des Leidens auf das vorangegangene schwere Trauma, wie es durch die Erdverschüttung gegeben ist, zurückgeführt werden muss und mit Rücksicht auf die nach hinten bogenförmige Krümmung der Wirbelsäule sich mehr dem Bechterewschen Typus anschliesst. Bemerkenswert ist der rasche Verlauf der Erkrankung, welche in dem Zeitraum von knapp $1^1/_2$ Jahren eine knöcherne Versteifung aller Wirbel- und sämtlicher Wirbelrippengelenke bedingt hat. Auch hier scheint der Prozess von vornherein gleichzeitig an allen Wirbel- und Rippengelenken eingesetzt und diese so schwer geschädigt zu haben, dass Ankylosierung resultierte. Ein Rest von Beweglichkeit hat sich nur an zwei Wirbelgelenken des Cervikalteils erhalten, nämlich zwischen dem sechsten und siebenten und ersten und zweiten Halswirbel. Speziell in der Articul. atlanto-epistrophea scheint auch in den schwersten Fällen der in Rede stehenden Erkrankung komplette Ankylosierung erst spät oder gar nicht einzutreten, wenigstens liess sich bei drei der vier von mir hier mitgeteilten Beobachtungen das Fehlen einer Ankylose in diesem Gelenk nachweisen. Bezüglich des vierten Falls (Fall I meiner Kasuistik) vermag ich über diesen Punkt deshalb nichts auszusagen, weil der oberste Teil der Halswirbelsäule in der Leiche geblieben ist. Die Diagnose der Erkrankung ist hier schon frühzeitig mit Hilfe des Röntgenverfahrens gestellt worden, welches sowohl einen Einblick in das Verhalten der Wirbelkörper, deren verwaschene Konturierung, als der Gelenkverbindungen zwischen Rippen und Wirbelquerfortsätzen ermöglichte. Ein Vergleich des Röntgenbildes mit dem Präparat lässt nämlich keinen Zweifel darüber, dass die durch die Röntgenuntersuchung festgestellte Verdickung der proc. transvers. den Stellen der Verwachsung derselben mit den Rippen entspricht. Auch über die Spangenbildung in den Lendenwirbeln hat die im Februar 1902 erneut vorgenommene Röntgenuntersuchung Aufschluss gegeben, und die Sektion hat uns darüber belehrt, dass diese Spangenbildung in der That im wesentlichen auf die Lendenwirbelsäule beschränkt geblieben ist. Bis zu einem gewissen Grade bestand eine solche auch am achten und neunten Brustwirbel, wo durch excessive Knochenbildung in der Nachbarschaft der ankylosierten Articulat. costo-vertebral. besonders linkerseits knöcherne Überbrückungen zwischen den Seitenteilen der in Betracht kommenden Wirbel entstanden sind. Die Muskulatur der Wirbelsäule liess, abgesehen von einer gewissen Atrophie, makroskopisch nichts Auffälliges erkennen. Die mikroskopische Untersuchung einiger excidierter Stücke ergab: Abnahme des Dickendurchmessers der meisten Primitivbündel, Fettgewebsentwicklung und umschriebene Pigmentanhäufung im intermusculären Gewebe, ganz vereinzelte Muskelzellenschläuche und herdweisen, nur sehr wenige Primitivbündel betreffenden Zerfall der contractilen Substanz.

Wenn ich nunmehr an der Hand des vorstehend mitgeteilten Beobachtungsmaterials und unter Berücksichtigung der zahlreichen über den Gegenstand in der Litteratur vorliegenden kasuistischen Angaben Stellung zu der Frage nehme, ob es erforderlich ist, an einer Trennung der beiden als Typus Bechterew und Strümpell-Marie bezeichneten Krankheitsbilder festzuhalten, so stehe ich nicht an, dieselbe ganz in Übereinstimmung mit den von Magnus Levy und Anschütz in ihren kritischen Arbeiten vorgebrachten Anschauungen zu verneinen, und damit einen

Digitized by Google

Standpunkt zu vertreten, den vor den letztgenannten Autoren auch Hoffmann in seiner Arbeit „Über die chronische Steifigkeit der Wirbelsäule“ (Dt. Zeitschr. f. Nervenheilk. XV) und Bregmann (Zur chronischen ankylosierenden Wirkung der Wirbelsäule, ebenda) eingenommen hat. Ich habe schon bei der Besprechung der einzelnen von mir hier geschilderten Fälle darauf hingewiesen, dass nicht bei einem einzigen derselben die Gesamtheit, ja nicht einmal die Mehrzahl derjenigen Symptome vorhanden gewesen ist, welche Bechterew als für den von ihm beschriebenen Typus für charakteristisch hingestellt hat. Es liess sich vielmehr feststellen, dass bei jedem einzelnen neben Erscheinungen, welche zu den für den Typus Bechterew von diesem Autor als massgebend aufgestellten gerechnet werden mussten, andere bestanden, welche dazu nötigten, den betreffenden Fall der Krankheitsgruppe Strümpell-Marie zu subsumieren. Ich kann demnach Heiligenthal nicht beistimmen, wenn derselbe in seinem trefflichen, zusammenfassenden Referat [Centralbl. f. d. Grenzgebiete der Medicin u. Chirurgie, Bd. III, „Die chronische Steifigkeit der Wirbelsäule (Bechterew) u. die chronisch ankylosierende Entzündung der Wirbelsäule (Strümpell), Spondylose rhizomélique (Pierre-Marie)] die Frage über eine eventuelle Zusammengehörigkeit der beiden Krankheitsformen dahin beantwortet (pag. 181), „dass ein Zusammenhang derselben nicht besteht, dass vielmehr wenigstens die Fälle der ersten Gruppe eine wohlcharakterisierte, selbständige Krankheitsform darstellen.“ H. ist der Ansicht, dass diese Sonderstellung durch die Ätiologie, Symptomatologie, den Verlauf und die pathologische-anatomischen, bei den betreffenden Fällen zu erhebenden Befunde gerechtfertigt ist. Ich müsste mich auf eine Wiederholung alles dessen, was ich bei der Epikrise meiner eigenen Fälle vorgebracht habe, einlassen, wollte ich hier noch einmal die Tatsachen hervorheben, welche gegen diese von Heiligenthal vertretene Auffassung sprechen, und beschränke mich hier darauf, nur nochmals kurz zu betonen, dass, wie das auch Anschütz und Magnus Levy ausführlich dargetan haben, weder die Ätiologie, noch die Symptomatologie, noch endlich der pathologisch-anatomische Befund dazu berechtigen, die beiden Krankheitsformen als unzusammengehörig voneinander zu trennen. Was speziell die pathologische Anatomie anlangt, so ist der von Bechterew an der Wirbelsäule erhobene Befund so wenig erschöpfend mitgeteilt und die in dieser Richtung vorliegende Beschreibung so wenig charakteristisch, dass aus ihr meines Erachtens kein Anlass für eine Scheidung der in Rede stehenden Krankheitstypen abgeleitet werden kann. Nach Schlesinger (Über die chronische Steifigkeit der Wirbelsäule, Grenzgebiete der Medicin etc. Bd. VI, pag. 257 ff.), welcher aus klinischen Gründen dafür plädiert, die beiden Symptomenkomplexe auseinander zu halten, ist eine streng anatomische Sonderung nicht durchführbar, nach ihm handelt es sich anatomisch nur um quantitativ, in Bezug auf die Ausdehnung aber anscheinend nicht um qualitativ verschiedene Krankheitsprozesse. Allerdings wird diese Behauptung des Verfassers sofort wesentlich abgeschwächt durch die nachfolgende, dass ein Übergang beider doch nicht statt hat, insofern als der lokale Prozess auch bei langer Krankheitsdauer kein generalisierter wird, also „eine gewisse Selbständigkeit in Bezug auf Entstehung, Verlauf und Ausdehnung besitzt.“ Ich behalte mir vor, auf die pathologisch-anatomische Seite der Frage weiter unten ausführlich einzugehen und möchte hier nur bemerken, dass mir der von Schlesinger eingenommene Standpunkt nicht recht verständlich ist. Entweder die anatanischen Veränderungen sind derart, dass sich Unterschiede zwischen den auf Grund klinischer Momente zu den beiden Krankheitstypen zu rechnenden Fällen erkennen lassen, und dann sind sie auch vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus zu trennen, oder das trifft nicht zu, und dann ist wenigstens eine pathologisch-anatomische Scheidung derselben nicht zulässig. Schlesinger ist anscheinend bemüht, seine gegen eine klinisch-unitarische Auffassung der beiden Krankheitstypen gerichtete Ansicht anatomisch zu stützen. Ich halte aber diesen Versuch für missglückt und kann dem Verfasser in dieser Beziehung nicht folgen. Alles in allem tun wir daher gut, eine Unterscheidung der beiden als Typus Bechterew und als Typus Strümpell-Marie auseinander gehaltenen Krankheitsbegriffe fallen zu lassen und kurzweg von einer chronischen, ankylosierenden Versteifung der Wirbelsäule zu sprechen. In der bei weitem grössten

Digitized by Google

Mehrzahl aller bisher bekannt gewordenen Fälle haben neben der Erkrankung der Wirbelsäule auch Veränderungen peripherer Gelenke, kleinerer wie grösserer, bestanden, nur dass sich hierbei absolut nichts von einer Gesetzmässigkeit, wie es nach den ersten Publikationen von Bechterew und Pierre-Marie hätte erwartet werden sollen, herausgestellt hat. Es können, wie in dem ersten Strümpellschen Fall, die Hüftgelenke ergriffen und mehr oder weniger ankylotisch sein, es können neben diesen auch die Schultergelenke befallen werden, es braucht das aber keineswegs regelmässig vorzukommen, wie ein Studium der zahlreichen Kasuistik und die Beobachtung meiner eigenen Fälle gelehrt hat. Von den kleineren Gelenken scheint ausserordentlich häufig die Articulat. sterno-clavicular, meist sogar recht schwer, affiziert und häufig, wenigstens auf einer Seite, sogar knöchern ankylosiert zu werden.

Bezüglich der Ätiologie der ankylosierenden Wirbelsäulenversteifung hätte ich füglich auf das bei der Erörterung der einzelnen Fälle Gesagte verweisen können. Ein Punkt erscheint mir indes einer besonderen Besprechung wert, ich meine die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Trauma und der in Rede stehenden Erkrankung. Bekanntlich sollten gerade bei den dem Typus Bechterew zugehörigen Fällen traumatische Einflüsse eine grosse Bedeutung haben. Die Litteratur lässt indes keinen Zweifel darüber, dass auch in der Ätiologie der Fälle, welche im wesentlichen die Charakteristika des Strümpell-Marieschen Typus darbieten, das Trauma eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. Neuerdings hat nun Sivén in einer den Gegenstand behandelnden Arbeit (Zeitschrift f. kl. Med., Bd. XLIX., pag. 343 „Zur Kenntnis der sogenannten chronischen ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule") die Ansicht vertreten, dass solche Fälle, wo sich im Anschluss an ein Trauma Steifigkeit der Wirbelsäule entwickelt, aus der Kasuistik auszuschliessen seien. Es sei, so meint er, schwer verständlich, dass ein Trauma solche anatomische Veränderungen an den Wirbeln hervorrufen könne, wie die beschriebenen. Die gleichmässig ausgebreiteten und symmetrischen pathologischen Affektionen der Gelenke, die offenbar auf entzündlicher Grundlage beruhen, sprechen dafür, dass man es mit einem ganz anderen Krankheitsprozess zu thun habe, als mit dem nach einem Trauma entstandenen.

Er beruft sich hierbei auf die namentlich von Henle und Kocher in Fällen traumatischer Affektion der Wirbelsäule beschriebenen Befunde, welche von den bei der chronischen ankylosierenden Entzündung der Wirbelsäule erhobenen abweichen sollten. Wohl aber sei es nach Sivén möglich, dass kleine, oft wiederholt einwirkende Stösse, wie sie beim Tragen schwerer Lasten etc. einwirkten, ein kausales Moment abgeben, das den krankhaften Prozess hervorruft oder dazu disponiert. Meines Erachtens liegt in der hier skizzierten Argumentation von Sivén eine gewisse Inkonsequenz, denn er schliesst unter den für die Entstehung des uns beschäftigenden Leidens in Betracht kommenden ätiologischen Momenten das Trauma an sich gar nicht aus, sondern nur ein einmaliges Trauma, und zwar nur deshalb, weil er sich die Wirkung eines solchen, den Modus, wie es im stande sein sollte, zur Affektion der Wirbelgelenke und zu deren Ankylosierung zu führen, nicht zu erklären vermag. Dagegen räumt er oft wiederholten Stössen, also doch gleichfalls traumatischen Einwirkungen, einen Anteil in der Ätiologie des Leidens ein. Nun bin ich der Ansicht, dass man nicht berechtigt ist, ein Kausalitätsverhältnis nur deshalb abzulehnen, weil man die Erscheinungen zwischen Ursache und Wirkung nicht zu deuten im stande ist. Tatsachen lassen sich dadurch nicht aus der Welt schaffen, und ich sehe zudem gar nicht ein, warum nicht auch ein einmaliges heftiges, die Wirbelsäule oder den ganzen Körper treffendes Trauma, eben so gut die Disposition zur Erkrankung von Gelenken soll abgeben können, wie chronisch einwirkende, leichtere Läsionen, deren das Leiden direkt auslösenden, oder doch wenigstens zu seiner Entstehung prädisponierenden Einfluss Sivén bereitwillig zugiebt. In zwei meiner vier hier mitgeteilten Fälle haben sich in der Anamnese gleichfalls vorangegangene, schwere Traumen feststellen lassen, und beide Kranke haben die Entstehung ihres Leidens auf das allerbestimmteste mit diesen in Verbindung gebracht. Bei dem einen dieser Patienten (Fall I) haben sich die Folgen der erlittenen Ver-

Digitized by Google

letzung noch bei der Sektion feststellen lassen, und sie sind in diesem Falle um so wichtiger, weil die Affektion von Anfang an als sogenannte Spondylitis traumatica gedeutet worden ist. Die Sektion hat uns indes darüber belehrt, dass hier nichts anderes als eine veritable Fraktur eines Lendenwirbels mit konsekutiver Gibbusbildung vorgelegen hat. Es ist damit wieder einmal der Beweis erbracht, dass das anatomische Substrat dieses als Kümmellsche Krankheit bezeichneten Leidens auf einer durch das Trauma erzeugten Wirbelfraktur beruht. Man sollte deshalb endlich davon Abstand nehmen, in Fällen, wo sich im Anschluss an ein Trauma, das die Wirbelsäule betroffen hat, nach einiger Zeit ein Gibbus entwickelt, von einer traumatischen Spondylitis zu sprechen, umsomehr als Kümmell selbst, welcher auf die hier in Betracht kommenden klinischen Verhältnisse die Aufmerksamkeit gelenkt und die Bezeichnung „traumatische Spondylitis" vorgeschlagen hat, in der Annahme, dass es entzündliche, sich nach dem Trauma etablierende Vorgänge wären, welche zur schliesslichen Erweichung und zum Einsinken des betreffenden Wirbels führten, diese Anschauung verlassen und sich davon überzeugt hat, dass es die Folgen einer Wirbelfraktur sind, welche in solchen Fällen Platz greifen. Ich gebe auf der anderen Seite selbstverständlich zu, dass im Anschluss an ein bestimmtes Trauma bei Personen, die irgendwo sonst einen bereits tuberkulösen Herd im Körper beherbergen, der eine oder andere Wirbel von einer tuberkulösen Osteomyelitis ergriffen werden kann, die dann allerdings zur Einschmelzung und zur Gibbusbildung Anlass giebt. Dann aber haben wir eine echte Wirbeltuberkulose vor uns und brauchen wiederum nicht zu dem bisher durch keinen einwandfreien anatomischen Befund gestützten, also hypothetischen, gelegentlich einer der letzten Naturforscherversammlungen von Trendelenburg und Oberst sehr mit Recht abgelehnten Krankheitsbegriff der traumatischen Spondylitis unsere Zuflucht zu nehmen. In erster Linie hat man in solchen Fällen, um das nochmals zu betonen, an eine Wirbelfraktur zu denken, und zwar handelt es sich dabei fast ausnahmslos um Patienten, die in direkten Anschluss an das Trauma nicht lange genug in geeigneter Weise behandelt worden sind. Es liegt auf der Hand, dass in solchen Fällen die Fraktur nicht genügend konsolidiert und dass dann der bei dem späteren Umbau des verletzt gewesenen Wirbels Platz greifende rarefizierende Prozess leicht excessive Grade erreicht und so zu einem stärkeren Einsinken, als es bei einer lege artis behandelten Fraktur der Fall ist, Anlass giebt. So ist der Gang der Dinge auch bei dem ersten meiner hier beschriebenen Fälle gewesen, der im übrigen klinisch wie anatomisch das klassische Bild der ankylosierenden Wirbelsäulenentzündung darbot. Dass es nicht in allen solchen Fällen, auch nach vorangegangenem schwerem Trauma, zu so ernsten Schädigungen, wie Frakturen der Wirbelsäule, zu kommen braucht, ist selbstverständlich, aber auch dann ist mit dem blossen Leugnen eines Zusammenhanges zwischen Trauma und Wirbelsäulenversteifung nichts getan, es ist vielmehr die Möglichkeit des Entstehens dieses Leidens nach Trauma unter allen Umständen zuzugeben, und mein Krankenhauskollege, Herr Nonne, verfügt über die grosse Zahl von elf hierher gehörigen Beobachtungen, in deren Anamnese sich bei acht ein einmaliges, intensives, auf die Wirbelsäule einwirkendes Trauma als auslösendes Moment für die konsekutive Wirbelsäulenversteifung findet. Ich halte die Kenntnis der hier erörterten Beziehungen zwischen Trauma und ankylosierender Wirbelsäulenentzündung auch in praktischer Hinsicht für durchaus wichtig, denn sie gestattet dem Arzt nicht nur, sondern legt ihm die direkte Verpflichtung auf, bei der Begutachtung derartiger Fälle dem Richter gegenüber auf einen solchen Kausalnexus hinzuweisen und damit dem betreffenden Patienten die Zuerkennung einer Unfallsrente zu sichern. In anderen Fällen spielen vorangegangene, rheumatische Erkrankungen, die entweder von vornherein, oder erst im weiteren Verlauf die Wirbelsäule befallen hatten, in noch anderen infektiösen Prozessen (Lues, Gonorrhöe) in der Ätiologie der Wirbelsäulenversteifung eine bestimmende Rolle. Vielfach sind wir indes über die Ursache der Erkrankung ganz im Unklaren, und es muss als mindestens zweifelhaft erscheinen, ob es in nächster Zeit gelingen wird, in jedem einzelnen Falle sichere, ätiologische Anhaltspunkte zu gewinnen.

Digitized by Google

Einer eingehenden Besprechung bedarf die Frage nach der Art des der ankylosierenden Wirbelsäulenversteifung zu Grunde liegenden anatomischen Prozesses. Auch in dieser Beziehung gehen die Ansichten der Autoren noch sehr auseinander. Es kann das bei der Dürftigkeit des vorliegenden Sektionsmaterials und vor allem bei der Seltenheit, mit welcher der einzelne Beobachter Gelegenheit hat, solche Fälle gerade anatomisch zu untersuchen, nicht Wunder nehmen. Die von mir hier beschriebenen vier Präparate bieten nun sowohl unter sich, als auch mit den von anderen Autoren in ihren Beiträgen zu dieser Frage geschilderten eine so weitgehende Übereinstimmung, dass es danach nicht schwer erscheint, zu einer richtigen Vorstellung über den Charakter der Erkrankung zu gelangen. Ich möchte dabei nicht unterlassen, hervorzuheben, dass, wie auch von anderer Seite betont worden ist, die Betrachtung lediglich macerierter Präparate nicht ausreicht. Es ist vielmehr durchaus notwendig, die Wirbelsäule auch frisch zu untersuchen, weil, um nur ein Beispiel anzuführen, sonst über das Verhalten der Bandscheiben kein Urteil gewonnen werden kann. Infolgedessen habe ich in allen eigenen Fällen die Wirbelsäule sagittal so durchsägt, dass dabei das Rückenmark mit seinen Häuten geschont wurde und dann die eine Hälfte feucht, die andere als maceriertes Präparat konserviert, nachdem vorher Röntgenaufnahmen der Wirbelsäule angefertigt worden waren. Durch den Vergleich der Bilder mit dem frischen und macerierten Objekt gelingt es dann in vortrefflicher Weise, eine Anschauung über die Art der vorliegenden Veränderungen zu gewinnen und das Wesentliche von dem Unwesentlichen zu unterscheiden. Als wesentlich möchte ich dabei nur solche Befunde bezeichnen, welche konstant bei allen Präparaten anzutreffen sind, und hierher rechne ich auschliesslich die sich an den Gelenkverbindungen der proc. articul. abspielenden, zur Ankylosenbildung führenden Prozesse. Wo ausführliche Präparatbeschreibungen vorliegen, wird man diese Angaben nie vermissen, und bei einem Vergleich der in meiner Hand befindlichen, in diese Kategorie gehörigen Wirbelsäulen bilden sie gleichfalls den einzig regelmässigen Befund. Alle anderen Veränderungen an diesen Wirbelsäulen können fehlen oder sie sind, wenn vorhanden, in dem einen Fall sowohl nach der Art ihrer Lokalisation an den einzelnen Abschnitten der Wirbelsäule, ja der einzelnen Wirbelkörper, als auch hinsichtlich ihrer Intensität anders entwickelt als bei anderen Fällen, und dieser Wechsel der Befunde wirkt naturgemäss zunächst verwirrend, denn er erschwert die Orientierung und macht es, wenn man nicht über eine gewisse Anzahl einschlägiger Beobachtungen verfügt, unmöglich, das Wichtige von dem Unwichtigen zu unterscheiden. So konnte es kommen, dass namentlich der Spangenbildung zwischen den Wirbelkörpern und den knöchernen Brücken zwischen den Wirbelbögen und Dornfortsätzen eine übermässige Bedeutung beigelegt und das Wesentliche des gesamten Prozesses in einer Erkrankung des Bandapparates erblickt wurde, „deren Entwicklung wahrscheinlich in hohem Grade durch congenitale Veranlagung zu Excessen im Knochenwachstum begünstigt wird“ (Schlesinger „Über die chronische Steifigkeit der Wirbelsäule, Grenzgebiete Bd. VI, pag. 257). Aber die Spangenbildung zwischen den Wirbelkörpern kann ebenso fehlen, wie die knöcherne Verwachsung der Wirbelbögen und Dornfortsätze. Das, was man bei einer vergleichenden Betrachtung zahlreicher Präparate nie vermisst, ist die knöcherne Vereinigung der Gelenke zwischen den proc. articular. Hat man Objekte in Händen, bei denen alle an der Bildung der Wirbelsäule beteiligten Komponenten knöchern untereinander verbunden sind, dann ist es natürlich ausgeschlossen, über die Reihenfolge der zu diesem Endstadium führenden Vorgänge ins Klare zu kommen.

Schon ein Blick auf die Photographie [cf. Textfigur 1 u. 2] meines Falles I genügt, um zu zeigen, dass die Spangenbildung bei einer grossen Zahl der trotzdem unbeweglich mit einander verbundenen Wirbelkörper fehlt. Es tritt das besonders deutlich an den drei untersten, auf dem Bild sichtbaren Wirbelkörpern hervor, bei denen es überhaupt nicht zur Spangenbildung gekommen ist und bei denen auch die Bandscheiben, wie schon aus der Breite der Zwischenräume am macerierten Präparat ersichtlich und wie die feucht konservierte Hälfte

Digitized by Google

überzeugend lehrt, sich ihrer vollkommenen Integrität erfreuen. Auch die Wirbelbögen sind hier, ebenso wie die Dornfortsätze, speziell die ligam. apic., an der Versteifung der Wirbelsäule völlig unbeteiligt. Das Verhalten der Bandscheiben, sowohl in meinen eigenen als in den in der Litteratur beschriebenen Fällen, ist ein durchaus wechselndes. Sie sind bald von normaler Dicke und Elastizität, bald durch ein Gewebe von mehr derber, fibröser, unelastischer Beschaffenheit ersetzt, bald endlich fehlen sie vollkommen, und es ist zu einer direkten synostotischen Verschmelzung der betreffenden Wirbelkörper gekommen. Das letzterwähnte Vorkommnis bildet indes bei weitem die Ausnahme. Ich habe es unter meinen vier Fällen nur einmal (Fall III) zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel gesehen, und auch in den von anderen Autoren beobachteten Fällen von Wirbelsäulenversteifungen spielt es eine nur untergeordnete Rolle. Bisweilen wird bei Betrachtung der Wirbelsäule in toto der Anschein einer knöchernen Vereinigung der Wirbelkörper erweckt. Am sagittal durchsägten Präparat überzeugt man sich indes, dass es sich nur um eine ganz partielle Verschmelzung der Ränder benachbarter Wirbelkörper handelt und dass ein Übergreifen der Spongiosabalken eines Wirbelkörpers in die des anderen von den einander zugekehrten Flächen aus nicht statt hat. Als für die Beurteilung des ganzen Prozesses meines Erachtens durchaus wesentlich möchte ich hervorheben, dass ich Spangenbildung zwischen Wirbelkörpern niemals an solchen Teilen der Wirbelsäule gesehen habe, wo die Gelenkfortsätze noch beweglich miteinander in Verbindung standen. Daraus folgt, wie ich glaube, dass die Reihenfolge, in welcher sich die einzelnen, schliesslich zur totalen Versteifung der Wirbelsäule führenden, Veränderungen abspielen, nicht an den Wirbelkörpern, auch nicht an den Wirbelbögen oder Dornfortsätzen einsetzen kann, sondern dass die Erkrankung in erster Linie an den proc. articular. beginnen muss und dass sich erst sekundär die mit Produktion bald reichlicher, bald nur spärlicher Knochenmassen einhergehende Spangenbildung an den Wirbelkörpern-bögen und Dornfortsätzen anschliesst. Die Ankylosierung an den Gelenken der proc. articular. betrifft nach dem bis jetzt zur Beurteilung vorliegenden anatomischen Material fast konstant die Gesamtheit dieser Gelenke. Es kommt indes auch vor, dass im Dorsal- oder Halsteil die eine oder andere Artikulation nicht in den Prozess einbezogen wird. Am häufigsten hält sich ein Rest von Beweglichkeit in der Verbindung zwischen Atlas und Zahn des Epistropheus und zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel, während es zwischen Atlas und Hinterhaupt meist zur knöchernen Vereinigung kommt. Die zwischen den Wirbeln sekundär entstehenden knöchernen Spangen sind bald schmäler, bald breiter. Sie haben meines Erachtens mit einer Verknöcherung des vorderen Längsbandes nichts zu thun, scheinen sich vielmehr, wie beispielsweise auch an den Wirbelsäulen meiner Fälle I und II, zunächst an den Seitenteilen der Wirbelkörper zu entwickeln. Sie können dann auf diese beschränkt bleiben oder allmählich auch die Vorderflächen überbrücken und es ist dann nicht mehr möglich, sich ein Urteil über den Entstehungsmodus dieser Spangen zu bilden. Andere Male kann man sich davon überzeugen, dass die Spangen nur die Seitenteile der Wirbelkörper einnehmen, und die mittleren dem Verlauf des ligam. longitud. antic. entsprechenden Partien freilassen. Durch Entgegenwachsen der anfangs nur auf die Seitenteile der Wirbelkörper lokalisierten Knochenbrücken kommt es schliesslich zu einer Vereinigung derselben, und man erhält dann den Eindruck einer einheitlichen, von vornherein als solche entstandenen Knochenschale. An der Hinterfläche der Wirbelkörper habe ich ähnliche Bildungen überhaupt nicht gesehen, niemals wenigstens so, dass man berechtigt gewesen wäre, von echten Knochenbrücken zu sprechen.

Was nun die Wirbelkörper selbst anlangt, so erweisen sich dieselben, was für die Auffassung des ganzen Prozesses nicht minder wichtig ist, als durchaus normal, sowohl in ihrer Form, als in ihrer Architektonik. In dieser Beziehung giebt die Röntgenuntersuchung den besten Aufschluss und zeigt uns die Verlaufsrichtung der an dem Aufbau der Wirbelkörper beteiligten Balkensysteme in voller Schönheit. Hier und da kommt es vielleicht,

Digitized by Google

wie namentlich die Betrachtung der zu Fall II gehörigen Röntgenbilder [cf. Taf. VIII, Fig. B und C] lehrt, zu einer gewissen Lockerung in der Struktur, zu einer Verbreiterung der Spongiosaräume, zu einer Verschmächtigung der einzelnen Spongiosabälkchen, aber das Prinzip der bei der Konstruktion der Wirbelkörper zur Geltung kommenden Architektonik ist nirgends gestört, und es kommt nirgends zu einer Verbildung, zu einer Deformation der Wirbelkörper, falls nicht, wie in dem ersten meiner Fälle, durch eine vorangegangene Fraktur oder, wie in Fall IV, durch eine konkomitierende Skoliose eine solche herbeigeführt worden ist.

Wir haben also, das geht aus dem sorgfältigen Studium einer grösseren Anzahl von Präparaten klinisch beobachteter Fälle hervor, einen Prozess vor uns, der primär die Gelenkverbindungen der proc. articular. übrigens vollkommen intakter Wirbel befällt und im weiteren Verlauf zur Bildung knöcherner, bald auf die Seitenteile der Wirbelkörper beschränkter oder auf deren ganzen Umfang übergreifender, bisweilen auch die Bögen einzelner oder vieler Wirbel, ja auch die Dornfortsätze oder deren Spitzen betreffender Spangen führt. Ich erblicke also das Wesentliche des Prozesses in einer zur Ankylosierung der Gelenkverbindungen zwischen den proc. articular. führenden Erkrankung und fasse die Spangenbildung, an welcher Stelle der Wirbel dieselbe immer auftreten mag, als einen sekundären, auf die mechanische Wirkung veränderter Statik zurückzuführenden Vorgang auf.

Es erübrigt nunmehr noch, auf einen Befund hinzuweisen, welcher meines Erachtens als mit dem an den Artikulationen der Gelenkfortsätze zu erhebenden gleichwertig anzusehen ist, ich meine die an den Gelenkverbindungen zwischen Rippen und Wirbeln zu beobachtenden Veränderungen. Dieselben betreffen entweder alle oder doch wenigstens die meisten Rippen beider Thoraxseiten und zwar entweder nur die articul. costo-vertebral. oder daneben auch die costo-transversalen. Etwas allgemein Gültiges lässt sich in dieser Beziehung nicht aussagen. Dass es sich bei den hierbei zu stande kommenden knöchernen Verbindungen zwischen Rippen und Wirbelkörpern nicht um eine primäre Verknöcherung des Bandapparates bei Integrität der Gelenkflächen handelt, beweisen solche Fälle, wo noch ein gewisser Grad von Beweglichkeit zwischen diesen Teilen zurückgeblieben ist. Dann erkennt man, dass der ligamentöse Apparat des Gelenkes seinen bindegewebigen Charakter vollkommen gewahrt hat, dass dagegen schwere Erkrankungen an den Gelenkflächen der hier zusammentreffenden Knochen bestehen, in der Art, wie sie am Zahn des Epistropheus, an der articulat. sterno-clavicul. und an den Gelenkflächen der in den betreffenden Fällen alteriert gefundenen peripheren Körpergelenke zur Beobachtung gelangt sind. Nach völliger Zerstörung des deckenden Knorpelüberzuges verwachsen dann die ursprünglichen Artikulationsflächen miteinander, und es entwickelt sich eine reguläre Synostose zwischen bilden. Ich will nicht in Abrede stellen, dass nach dem Eintritt dieses Ereignisses vielleicht auch eine Ossifikation des Bandapparates an den genannten Gelenken erfolgt, aber das Wesentliche des Prozesses haben wir in diesem Vorgang nicht zu erblicken, er stellt erst etwas Sekundäres und Accidentelles, sich an den intraarticulären Prozess Anschliessendes dar. Die Knochenneubildung kann sich sogar auf die weitere Nachbarschaft dieser Gelenke erstrecken und zur Brückenbildung zwischen den zunächst angrenzenden Teilen des Rippenhalses und Wirbelkörpers führen, und so können ausgesprochene Raumbeschränkungen der unmittelbarsten Umgebung einzelner Zwischenwirbellöcher auftreten, wie sie durch die Photogramme meiner Fälle I und II, sowohl bei der Aussen- als Innenansicht des Präparates in sehr deutlicher Weise veranschaulicht werden.

Wenn wir uns nach dieser Analyse der anatomisch-pathologischen Befunde die Frage vorlegen, ob wir es bei dem in Rede stehenden, als chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung bezeichneten Leiden mit einer bis dahin unbekannten Erkrankung, mit einer Affektion sui generis zu thun haben, oder ob sich dieselbe in die eine oder andere Kategorie der

Digitized by Google

uns geläufigen Gelenkaffektionen einreihen lässt, so kann meines Erachtens die Entscheidung nicht schwer werden und nur in dem Sinne ausfallen, dass es sich um die wohlcharakterisierte, als Arthritis chronica ankylopoëtica bezeichnete, Gelenkerkrankung handelt.

Schon Strümpell hatte, ohne dass zur Zeit der Mitteilung seines Falles (Zeitschr. f. Nervenheilkunde XI, pag. 338) anatomische Befunde überhaupt vorlagen, die Vermutung ausgesprochen, dass der Prozess seinen Sitz hauptsächlich in den Gelenken zu haben scheint. Seiner Ansicht nach berechtigte die nachweisbare Krepitation in den Hüftgelenken, die doch wohl wahrscheinlich in entsprechender Weise erkrankt wären, zu der Annahme einer „chronisch entzündlichen" Natur der in der Wirbelsäule bestehenden Veränderungen. Difformitäten fehlten seiner Auffassung nach, das meist Charakteristische sei eben die Ankylosierung der Gelenke. Strümpell hat mit dieser Auffassung durchaus das Richtige getroffen, und erst späterhin ist von verschiedenen Autoren durch Hineinbeziehung der deformierenden Wirbelentzündung ein Widerstreit der Meinungen hinsichtlich der Deutung der Erkrankung entstanden, indem dieselbe bald als selbständiges Leiden sui generis betrachtet, bald der deformierenden Spondylitis zugerechnet, bald endlich als in das Gebet der Arthritis ankylopoëtica gehörig angesehen wurde. Schlesinger, welcher Gelegenheit hatte, eine grosse Anzahl macerierter Sammlungspräparate des Wiener pathologisch-anatomischen Museums zu untersuchen, hat den Versuch unternommen, eine gewisse Ordnung in die den Fällen von chronischer Wirbelsäulenversteifung zu Grunde liegenden anatomischen Prozesse zu bringen. Das von ihm entworfene Schema lehnt sich indessen meines Erachtens nicht an die thatsächlichen Verhältnisse an, sondern stellt unter Berücksichtigung inkonstanter und zum Teil unwesentlicher Befunde Gruppen auf, aus denen über die Art der Erkrankung nichts geschlossen werden kann. Schlesinger hat bei seinen Untersuchungen auch nur macerierte Präparate zur Verfügung gehabt, und es liegt auf der Hand, dass aus der Betrachtung solcher über das Verhalten des Bandapparates überhaupt nichts hervorgeht. Trotzdem konstruiert Schlesinger in der Abteilung II seines Schemas eine Gruppe, bei welcher die Ankylosierung durch Ossifikation der Bandapparate bei Freibleiben der Bandscheiben herbeigeführt worden sein soll. Das bisher vorliegende anatomische Material berechtigt nach meinen eigenen Beobachtungen und den zu meiner Kenntnis gelangten Beschreibungen solcher Wirbelsäulen nicht zur Aufstellung einer derartigen Gruppe, und ich halte auch die sonstige, von Schlesinger gemachte Einteilung für eine durchaus gekünstelte.

Die bisher bekannt gewordenen anatomisch kontrollierten Fälle von chronischer Wirbelsäulenversteifung lassen sich meines Erachtens ungezwungen als in das Gebiet der Arthritis chronica ankylopoëtica einreihen. Diesen Standpunkt hat auch Sivén in seiner oben citierten Arbeit vertreten, der Gelegenheit hatte, frisches Material zu prüfen. Auch er ist der Meinung, dass es sich um eine entzündliche Gelenkaffektion handelt, welche schliesslich zu völliger Ossifikation der kleinen Gelenke der Wirbelsäule führt und dem von Ziegler als Arthritis chronica ankylopoëtica bezeichneten Krankheitsbilde entspricht. Er wendet sich insbesondere gegen Reuter, welcher nur macerierte Präparate unter den Händen hatte und zu der etwas sonderbaren Vorstellung gelangt war, dass man es mit einer einfachen Verknöcherung der Zwischenwirbelscheiben und Gelenkknorpel zu tun habe, die sich in derselben Weise wie bei Herstellung knorpelig vorgebildeter Knochen ausgestaltet haben sollte. Die Verknöcherung der Zwischenwirbelscheiben gehört nun aber, wie ich glaube nachgewiesen zu haben, gar nicht zum Bilde der in Rede stehenden Erkrankung, sie stellt etwas durchaus Inkonstantes, Unwesentliches und, wenn überhaupt vorhanden, nur auf ganz vereinzelte Wirbel Beschränktes, nur ausnahmsweise zu völliger Synostose benachbarter Wirbel Führendes dar, und für die Annahme, dass es sich an den übrigen Verbindungen zwischen den einzelnen Wirbeln um eine Überführung der Gelenkknorpel in Knochen handele, geben die vorliegenden Befunde nicht den geringsten Anhalt. Es spricht vielmehr, wo, wie an der Atlanto-Epistropheal-Verbindung oder an der Artikulation

Digitized by Google

zwischen zweitem und drittem Halswirbel die Ankylosierung häufig noch keine vollständige ist, alles dafür, dass ein destruierender, entzündlicher Prozess an den einander gegenüber liegenden Gelenkflächen vorliegt, wie er bei der Arthritis adhaesiva beobachtet wird, dass es erst zu einer partiellen oder totalen fibrösen, noch trennbaren, späterhin aber zu einer völlig knöchernen Vereinigung der knorpellos gewordenen Gelenkflächen kommt. Wucherungsvorgänge am Knorpel und Knochen fehlen entweder gänzlich oder treten so in den Hintergrund, dass ihnen eine massgebende Bedeutung bei der Beurteilung des ganzen Prozesses nicht zugesprochen werden kann. Erst nach der Ankylosierung kann es speziell in der Umgebung der costo-vertebralen und -transversalen Verbindungen zu stalaktitenartigen Auflagerungen im Bereich der Querfortsätze und in der Umgebung der seitlich an die Rippenköpfchen grenzenden Partien der Wirbelkörper kommen. Es spricht also alles dafür, das Primäre des Prozesses in einer, in den kleinen Wirbel- bezw. Wirbel-Rippengelenken etablierten, entzündlichen, zur Zerstörung des Knorpels mit konsekutiver Ankylosierung führenden Erkrankung zu suchen, welche die Form der Wirbelkörper übrigens vollkommen unbeeinflusst lässt, d. h. an sich durchaus nicht zu einer Deformierung der Wirbelkörper Anlass gibt. Dass in der zunächst nur durch Ankylosierung der kleinen Gelenke versteiften Wirbelsäule allerhand weitere Veränderungen eintreten, darf nicht wunder nehmen. Es können, worauf Bäumler mit Recht hingewiesen hat, durch die Erkrankung des einen Gelenkes sich Störungen in Nachbargelenken entwickeln, weil diese entweder übermässig beansprucht oder im Gegenteil nur ungenügend bewegt werden, es treten Änderungen in der Belastung der einzelnen Wirbel ein, und es machen sich, wie Anschütz sehr treffend hervorgehoben hat, die mechanischen Wirkungen der veränderten Statik geltend. Als solche bin ich vor allem die, namentlich ihrer Ausdehnung nach sehr wechselnde, Entwickelung der knöchernen Spangen zwischen den einzelnen Wirbelkörpern aufzufassen geneigt, welche, wie ich glaube, wegen der nach Eintritt der Ankylosierung sehr veränderten Belastungsverhältnisse als verstärkende Pfeiler da auftreten, wo die mechanischen Momente es erforderlich erscheinen lassen. Ob das für alle Fälle zutrifft und ob sich in dieser Beziehung eine gewisse Gesetzmässigkeit wird herausfinden lassen, muss durch weitere Untersuchungen festgestellt werden. Jedenfalls habe ich durch verschiedene meiner Präparate beweisen können, dass dieser Befund nicht zum anatomischen Bild der ankylosierenden Wirbelsäulenversteifung gehört und dass er sicher erst nach der erfolgten Ankylosierung der Gelenkverbindungen zwischen den Proc. articul. in die Erscheinung tritt. In ähnlicher Weise wird man vielleicht auch die namentlich an den Bögen oder Dornfortsätzen, übrigens ja nur bei einzelnen Fällen und auch dann nur auf gewisse Teile der Wirbelsäule beschränkt, auftretenden knöchernen Brücken aufzufassen haben, wenngleich für ihre Entstehung möglicherweise auch andere Momente in Anspruch genommen werden können. Es liegt auf der Hand, dass alle eine in ihrer Beweglichkeit so beeinträchtigte Wirbelsäule treffenden Stösse und Erschütterungen, welche eine sonst normale Wirbelsäule unbeeinflusst lassen, für jene einen mehr oder minder heftigen Reiz darstellen und dass dadurch in der Umgebung der erkrankten, mehr oder minder ankylosierten Gelenke Knochenneubildung angeregt werden kann, ohne dass die neu entstandenen Knochen dann immer als auf die veränderten mechanischen Verhältnisse zurückzuführende Stützsysteme aufgefasst zu werden brauchen.

Wir sind ja heut in der glücklichen Lage, uns durch wiederholt im Verlauf einer solchen Erkrankung vorgenommene Untersuchung mittels Röntgenstrahlen[1]) von dem jeweiligen Zustand der Wirbelsäule Kenntnis zu verschaffen und dann einen Stillstand oder ein Progressivwerden des Prozesses zu konstatieren. So veranschaulichen zwei in Zwischenräumen von zehn Monaten ausgeführte, auf den hier besprochenen Fall IV bezüglichen Röntgenuntersuchungen aufs deutlichste, wie das zweitemal [cf. Fig. E, T. VIII] die bei der ersten Unter-

[1]) Für die stets mit grösster Bereitwilligkeit auf meinen Wunsch vorgenommene Anfertigung der Röntgenplatten von den verschiedenen Wirbelsäulenpräparaten bin ich Herrn Dr. Kissling zu grösstem Dank verpflichtet.

Digitized by Google

suchung [cf. Fig. D, T. VIII] noch völlig intakten Wirbel-Rippengelenke in die Erkrankung einbezogen worden sind und geben sowohl über die zwischen Rippenköpfchen und Wirbeln erfolgte knöcherne Vereinigung, als auch über die in der Umgebung der costo-transversalen Ankylosen entstandenen stalaktitenartigen Osteophyten Aufschluss. Ein Vergleich dieser beiden Röntgenbilder mit dem von der macerierten Wirbelsäule genommenen Aktinogramm [cf. Fig. G und H, Taf. VIII] macht uns mit den weiteren Fortschritten bekannt, welche das Leiden nach der zweiten Röntgenuntersuchung bis zum Tode des Patienten gemacht hat. Der Verlauf in diesem Falle war also ein verhältnismässig akuter, nicht bloss in Bezug auf den relativ kurzen Zeitraum, welcher vom Beginn der Erkrankung bis zum Ableben des Patienten verstrichen ist, sondern auch hinsichtlich der In- und Extensität, welche der Prozess erreicht hat. Andere Male erstreckt sich die Erkrankung über viele Jahre, und es kann ein Dezennium und mehr vergehen, bis der tödliche Ausgang erfolgt. Es liegt auf der Hand, dass durch diese grössere Akutität oder Chronizität der sich an den Wirbeln und den mit ihnen artikulierenden Rippen entwickelnden anatomischen Veränderungen, namentlich auch der in die Erscheinung tretenden mehr oder minder mächtigen Spangenbildung zwischen den Wirbelkörpern und im Bereich der Querfortsätze die klinischen Erscheinungen in den einzelnen Fällen beeinflusst werden können.

Ich bin auf Grund meines eigenen Beobachtungsmaterials nicht in der Lage, gerade nach der klinischen Seite hin neue Gesichtspunkte vorzubringen und möchte in dieser Beziehung auf das in den zahlreichen Publikationen der letzten Jahre, insbesondere auch der monographischen Bearbeitung des Gegenstandes durch Pribram hierüber Gesagte verweisen.

Ganz kurz will ich dagegen noch auf das Verhalten der Muskulatur des Rückens bei der uns beschäftigenden Erkrankung eingehen, bezüglich deren ich nach eigenen mikroskopischen Untersuchungen fesstellen konnte, dass in ihr, abgesehen von jener schon makroskopisch kenntlichen einfachen Atrophie, verschiedene, übrigens nur herdweise auftretende Veränderungen Platz greifen. Es kommt ausser zu einer in den einzelnen Fällen wechselnd starken Lipomatose zu Hämorrhagien mit sekundärer Pigmentablagerung, zu, meist auf einzelne Primitivbündel beschränktem, Zerfall der contraktilen Substanz und zur Entstehung sogenannter Muskelzellenschläuche, hier und da zur Bildung kleiner, entzündlicher Infiltrate im intermuskulären Gewebe, andererseits zu mehr produktiven Vorgängen, welche sich, unabhängig von regressiven Veränderungen am Muskelparenchym, in der Vermehrung der Muskelkerne und der Entwickelung kleiner, bindegewebiger Schwielen zu erkennen geben. Über die Deutung dieser Befunde möchte ich mich zunächst eines bestimmten Urteils enthalten und nur das hervorheben, dass sie nicht etwa als Ausdruck jener Traumen anzusehen sind, wie ein solches das eine Mal (Fall I) die vorher intakte Wirbelsäule betroffen und überhaupt erst den Anstoss zur Entstehung der ankylosierenden Versteifung gegeben hat, während das andere Mal (Fall III) die bereits schwer erkrankte und versteifte Wirbelsäule gelegentlich des in Narkose vorgenommenen gewaltsamen Streckungsversuchs der ankylotischen Hüftgelenke stark geschädigt wurde. Beide Male war der Zeitraum, welcher seit der Einwirkung jener Traumen auf die Wirbelsäule verstrichen war, ein so grosser, dass es unmöglich erscheint, einen Kausalnexus zwischen ihnen und den in der Rückenmuskulatur nachgewiesenen Veränderungen zu konstruieren. Zudem liessen sich diese auch an solchen Teilen der Rückenmuskulatur nachweisen, welche weitab von der Stelle der Verletzungen gelegen waren, und endlich sind sie auch in dem Fall IV vorhanden gewesen, in welchem zwar auch vor Jahren ein Trauma eingewirkt hatte, ohne dass es indes dadurch zu irgend welchen Läsionen an den Wirbeln oder Rippen gekommen wäre. Unter diesen Umständen dürfte es nicht allzu gewagt erscheinen, wenn man die an den Rückenmuskeln konstatierten Krankheitsherde als Ausdruck der schweren Funktionsstörungen auffasst, der jene Muskeln nach der Ankylosierung der Gelenke, auf welche sie einwirken sollen, naturgemäss unterworfen gewesen sind.

Die hier in Betreff des Wesens der uns beschäftigenden Krankheit entwickelte Ansicht, welche in derselben eine auf die Wirbelsäule lokalisierte, diese meist neben anderen in gleicher

Digitized by Google

Weise mitergriffenen Gelenke betreffende, schwere, als Arthritis ankylopoëtica bekannte, Gelenkerkrankung erblickt, weicht von dem Standpunkt des Gros der Autoren, denen wir Mitteilungen über den vorliegenden Gegenstand verdanken, insofern ab, als diese gemeinhin das Leiden als Spondylitis deformans bezeichnen. So äussern sich zwei der letzten Bearbeiter des Themas, Magnus-Levy und W. Anschütz, von denen der letztere ganz direkt sagt, dass seiner Ansicht nach eine Abgrenzung der Krankheitsbilder gegen die Spondylitis deformans zur Zeit nicht möglich erscheint. Er hält es auch für wenig wahrscheinlich, dass es gelingen wird, anatomische Unterscheidungsmerkmale zwischen beiden zu finden, und es dünkt ihn daher das Beste, alle diese chronischen Versteifungen der Wirbelsäule unter dem altbewährten und gerechtfertigten Namen der Spondylitis deformans zusammenzufassen. Nur Sivén hat sich in seiner mehrfach citierten Arbeit auf Grund mikroskopischer Untersuchungen dahin ausgesprochen, dass in den hier in Rede stehenden Fällen ein Prozess vorliegt, der nicht von derselben Natur ist, wie bei der sogenannten Spondylitis deformans. Er identifiziert denselben, wie erwähnt, mit dem von Ziegler als Arthritis ankylopoëtica bezeichneten Leiden und verwirft die Anwendung des Begriffes der Spondylitis deformans auf denselben. Ich befinde mich also in dieser Beziehung in voller Übereinstimmung mit Sivén und halte es für durchaus geboten, diese beiden am anatomischen Präparat ohne besondere Mühe unterscheidbaren Krankheitsformen auch klinisch zu trennen.

Als das wichtigste, wie ich meinen sollte ausschlaggebende, bei der vergleichenden Betrachtung einer grossen Anzahl von Präparaten sofort in die Augen springende Kriterium ist die Deformierung der Wirbel bei den ins Gebiet der deformierenden Spondylitis gehörenden Fällen und die völlige Erhaltung der Form der Wirbel in den Fällen der anderen Gruppe anzusehen. Wenn man die bisherigen Befunde von klinisch beobachteten und anatomisch kontrollierten Fällen von chronischer ankylosierender Wirbelsäulenversteifung mit Rücksicht auf dieses Verhalten prüft, dann ergibt sich völlige Übereinstimmung, und auch in meinen vier p. m. untersuchten Fällen konnte ich sowohl am frischen als macerierten Präparat die Integrität der Formen der einzelnen Wirbel, auch wenn es sich um ausgiebige, knöcherne Überbrückung der Wirbelkörper handelte, unschwer feststellen. Derjenige Befund andererseits, welcher bei der Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule durchaus konstant ist und als wesentlich hingestellt werden muss, ich meine die Ankylosierung der Gelenkverbindungen zwischen den Proc. articul., ist bei der Spondylitis deformans ganz inkonstant und nicht entfernt so häufig, wie etwa die Spangenbildung an den Wirbelkörpern bei der Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule. Ja, er stellt nach meinen, sich auf eine grosse Zahl hierher gehöriger Fälle beziehenden Untersuchungen sogar die Ausnahme dar. Ich war in der glücklichen Lage, ausser den von mir selbst gewonnenen Präparaten, auch die an pathologischen Wirbelsäulen ausserordentlich reichhaltige Sammlung des Senckenbergschen Instituts[1]) in Frankfurt a. M. durchmustern zu dürfen und habe dabei noch einen grossen Teil der herrlichen Präparate verwerten können, welche Wenzel seinen Beschreibungen in dem von ihm (1824) herausgegebenen Atlas „Über die Erkrankungen des Rückgrats“ zu Grunde gelegt hat. An der Hand derselben und des in der Sammlung unseres Krankenhauses befindlichen Materials ist es mir möglich gewesen, mich davon zu überzeugen, dass zwischen der Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule und der deformierenden Spondylitis prinzipielle Unterschiede so augenfälliger Art bestehen, dass sie auch für jeden anderen, welcher in die eine und andere Kategorie gehörige Präparate nebeneinander zu sehen Gelegenheit hat, ohne weiteres wahrnehmbar sind.

Ich verweise in dieser Beziehung zunächst auf ein der Sammlung des Operationshauses entstammendes Wirbelsäulenpräparat [Fig. b, Taf. IX]. Während die drei oberen und drei unteren auf dem Photogramm sichtbaren Wirbel der übrigens stark kyphotischen Wirbelsäule in ihrer

[1]) Meinem verehrten früheren Lehrer, Herrn C. Weigert, dem Direktor der Anatomie, bin ich für die Liberalität, mit welcher er mir das wertvolle Material zur Bearbeitung überlassen hat, zu grösstem Dank verpflichtet.

Digitized by Google

Form ziemlich gut erhalten sind, sind die Körper der dazwischen befindlichen Wirbel ausgesprochen deformiert und der vierte und fünfte, sowie sechste und siebente im ganzen Umfang knöchern miteinander verwachsen. Der achte Wirbel erscheint wieder verhältnismässig normal geformt, während der nachfolgende viel niedriger als sein Vorgänger, ausserdem namentlich am oberen Umfang marginale Knochenauswüchse erkennen lässt. Die Gelenkfortsätze sind fast durchgehends beweglich miteinander verbunden, nur die Proc. articul. zwischen fünftem und sechstem Wirbel ankylotisch vereinigt. Auch die Bögen dieser Wirbel sind knöchern miteinander verschmolzen. Nirgends ist es dagegen zwischen Rippen und Wirbeln zur Ankylosenbildung gekommen.

Einen sehr guten Einblick in die hier in Betracht kommenden Verhältnisse liefert ein jüngeres Präparat der Frankfurter Sammlung [Fig. a und c, Taf. IX]. Auch hier tritt die hochgradige Deformierung einzelner Wirbelkörper der gleichfalls stark kyphotischen Wirbelsäule sofort in die Erscheinung. Ganz besonders bemerkbar macht sich das an dem (von unten an gerechnet) vierten Wirbel [Fig. a], der ausserordentlich komprimiert und, abweichend von dem normalen Verhalten, niedriger erscheint als sein Vordermann. Auch der unmittelbar darüber gelegene Wirbel ist platter als normal und zeigt ebenso wie eine Anzahl anderer, den oberen Abschnitten des Präparats angehöriger Wirbel die für die Spondylitis deformans charakteristischen marginalen Exostosen, welche an verschiedenen Stellen zu klammerartiger Vereinigung benachbarter Wirbel geführt haben. Diese Vereinigung ist aber keine vollkommen starre, wie sich aus der Besichtigung des zweiten [Fig. c], der gleichen Wirbelsäule entstammenden Photogrammes ergibt. Hier sind die Wirbel mit Absicht auf einem geraden Stock übereinander gereiht, und man erkennt nun, dass die Mehrzahl der mit den geschilderten Exostosen versehenen Wirbel, trotz des an vielen Stellen bestehenden, klammerartigen Ineinandergreifens, untereinander beweglich und dass auch die Gelenkverbindungen zwischen den Proc. articularis frei von Ankylosierung geblieben sind. — Noch ein weiterer Befund drängt sich, wenn auch in bescheidener Form, dem Auge des Beschauers an den auf dem zweiten Photogramm [Fig. c] dargestellten Wirbeln auf; das ist das Auftreten einer kompakten Rindenschicht an der rechten Seite einzelner Wirbelkörper, besonders deutlich an dem (von unten gerechnet) sechsten, siebenten und achten Wirbel. Während die Vorder- und Seitenflächen der übrigen Wirbelkörper eher eine über das Mass des Gewöhnlichen hinausgehende Porosität erkennen lassen, zeichnen sich die rechten Seitenflächen der genannten Wirbelkörper durch die Anwesenheit einer glatten sklerotischen kompakten Wand aus, eine Erscheinung, die wir in anderen Fällen von Spondylitis deformans in weit höherem Masse antreffen.

Ich möchte zur Erläuterung dieser Verhältnisse auf eine Anzahl der Sammlung des Senckenbergschen pathologischen Instituts entstammenden Präparate [cf. Fig. d, Taf. IX] hinweisen, welche, fünf verschiedenen Wirbelsäulen entsprechend, in ausgezeichneter Weise die eben geschilderte sklerotische Verdichtung an der rechten Seite der Wirbelkörper veranschaulichen. Es ist dieser Befund ein so regelmässig wiederkehrender, man könnte fast sagen gesetzmässiger, dass er natürlich einem so ausgezeichneten Beobachter wie Wenzel nicht entgangen ist, und an einer Stelle des auf diese Präparate bezüglichen speziellen Kataloges der Frankfurter Sammlung findet sich die Bemerkung, ob diese eigentümliche Veränderung wohl mit dem Verlauf der Aorta auf der linken Seite in Zusammenhang gebracht werden könne. Es fehlen ja freilich, wie nicht verschwiegen werden darf, ähnliche Sklerosierungen der kortikalen Schicht der Wirbelkörper auch auf deren linker Seite nicht vollkommen, aber sie treten doch sowohl in Bezug auf Häufigkeit als Mächtigkeit durchaus zurück gegenüber dem Vorkommen dieser Rindenverdickungen auf der rechten Seite der Wirbelkörper. Soweit meine Beobachtungen reichen, sind die unteren Brust- und Lendenwirbel in dieser Hinsicht besonders bevorzugt, aber man trifft die gleichen Veränderungen, wenigstens auf einzelne Wirbel beschränkt, auch an den oberen Teilen der Brustwirbelsäule, ja sogar an den Halswirbeln. Dadurch, dass diese sklerotischen Knochenmassen nicht auf den einzelnen Wirbel beschränkt bleiben, sondern unter

Digitized by Google

Verschmelzung mit den von den Rändern der Wirbel ausgehenden marginalen Knochenauswüchsen auf die angrenzenden Wirbel übergreifen, entstehen lange, meist nicht über die Mittellinie hinausgreifende, zusammenhängende bandartige Knochenspangen, welche naturgemäss dann eine absolute Rigidität der betreffenden Wirbelsäulenabschnitte zur Folge haben. Ob auf diese Weise eine knöcherne Versteifung der gesamten Wirbelsäule herbeigeführt werden kann, vermag ich auf Grund einschlägiger Präparate nicht anzugeben, die theoretische Möglichkeit ist aber nicht in Abrede zu stellen. Solche Wirbelsäulen bieten, je nachdem man sie von der rechten oder linken Seite her betrachtet, ein so verschiedenes Exterieur, dass sie gar nicht von einem und demselben Individuum zu stammen scheinen. Die Richtigkeit dieses Ausspruches

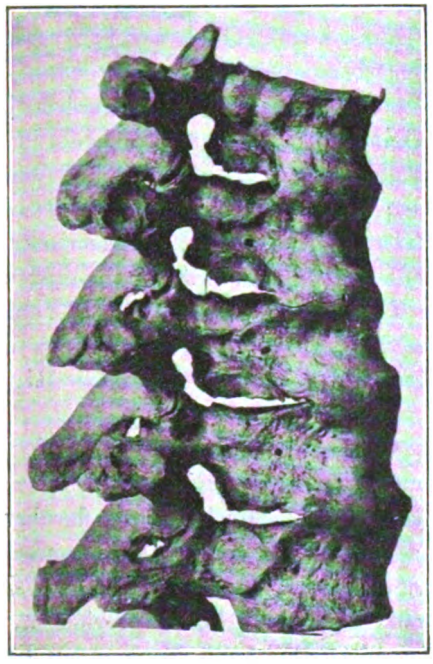


Fig. 5.

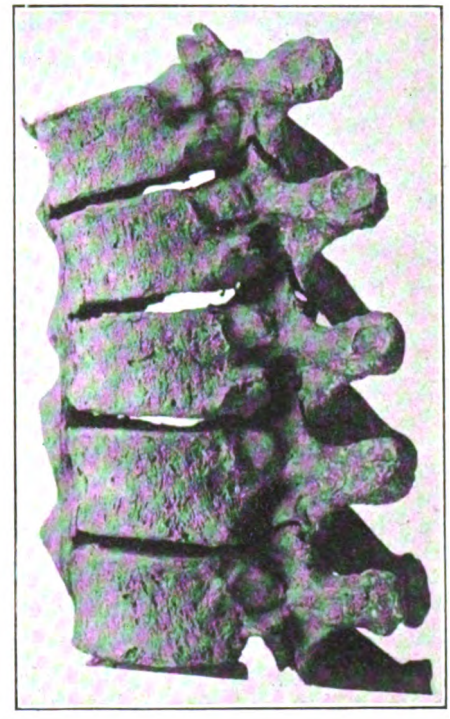


Fig. 6.

wird aus einer Besichtigung des einmal von links, das andere Mal von rechts her photographierten Präparates I b 732 der Frankfurter Sammlung erhellen. Während die linke Seite der fünf hier vorliegenden Wirbel ein im ganzen normales Aussehen darbietet [cf. Fig. 6], erscheinen namentlich die drei oberen Wirbel von der rechten Seite aus gesehen [cf. Fig. 5] ausgesprochen deformiert, niedriger als auf der linken Seite und lassen, abgesehen von der Rindensklerose, auch in der Umgebung der zur Artikulation mit den Rippenköpfchen bestimmten Gelenkflächen knöcherne Auswüchse erkennen. Die Gelenkverbindungen zwischen den proc. articular. sind völlig frei, und auch zwischen den Wirbelbögen und Dornfortsätzen bestehen keinerlei abnorme Verbindungen. Dieser Befund kehrt an allen solchen Wirbelsäulen — und ich habe deren etwa zwei Dutzend unter den Händen gehabt — mit schliesslich ermüdender Einförmigkeit wieder. Allen gemeinsam ist immer nur die Deformierung der Wirbelkörper, zu denen sich sekundär dann die meist auf die rechte Seite derselben beschränkten bandartigen Knochenbrücken hinzugesellen, während die eigentlichen Gelenkverbindungen zwischen den proc. articular. fast ausnahmslos freibleiben. Dasselbe gilt auch für die zwischen Rippen und Wirbeln bestehenden Gelenke. Sie sind fast stets an der Erkrankung unbeteiligt, und ich habe nur ein einziges Mal ein Präparat gefunden, dessen photographische Wiedergabe

Digitized by Google

[cf. Fig. 7] erkennen lässt, dass an vier Rippen der rechten und einer der linken Seite eine knöcherne Ankylose mit den entsprechenden Wirbelkörpern zu stande gekommen ist. In welcher Weise sich diese entwickelt hat, ist auf Grund einer einzigen solchen Beobachtung schwer zu entscheiden, und ich gehe deshalb auf einen Erklärungsversuch nicht ein.

Die mitgeteilten Befunde werden, denke ich, ausreichen, um die zwischen der Spondylitis deformans und der Arthritis ankylopoetica der Wirbelsäule bestehenden Unterschiede ohne weiteres erkennen zu lassen. Bei dieser als konstante, nie zu vermissende, die Erkrankung einleitende Veränderung eine Affektion der Gelenke zwischen den proc. articular. und absolute, auch nach mehr als einem Dezennium des Bestehens der Erkrankung erhaltene Integrität der Form der Wirbel; häufig neben der Ankylose zwischen den Gelenkfortsätzen auch eine über alle oder die meisten Rippenwirbelgelenke beider Seiten ausgebreitete Ankylosierung, bei jener namentlich an den unteren Brust- und den Lenden wirbeln ausgesprochene Deformierung der Wirbelkörper, welche durch suprakartilaginäre Exostosen und bandartige, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf die rechte Seite beschränkte; von einem auf den anderen Wirbel sich forterstreckende Knochenbrücken knöchern miteinander verschmolzen, nahezu immer normales Verhalten der eigentlichen Gelenkverbindungen zwischen den proc. articular., fast ausnahmslos Integrität der Gelenke zwischen Rippen und Wirbeln.

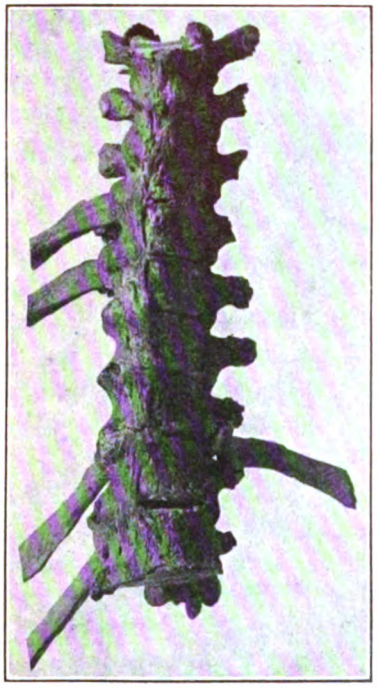


Fig. 7.

Wenn man sein Augenmerk auf die hier hervorgehobenen Kriterien richtet, dann wird es nicht schwer sein, sich im konkreten Falle Rechenschaft darüber zu geben, zu welchem der beiden in Betracht kommenden Prozesse derselbe gerechnet werden muss. Wir besitzen ja in dem jetzt hoch entwickelten Röntgenverfahren, das auch beim Lebenden scharfe Wirbelsäulenbilder zu liefern im stande ist, ein treffliches Mittel, um uns Kenntnis von dem Verhalten der Wirbel zu verschaffen und ich bin in der Lage, hier auf ein derartiges Bild [cf. Fig. F, Taf. VIII] zu verweisen, das den Zustand der unteren Brust- und eines Teiles der Lendenwirbelsäule in einem Falle von deformierender Spondylitis[1]) vor Augen führt. Man sieht hier als wesentlichen Befund die Veränderungen der Gestalt der Wirbelkörper, ohne dass es bisher zu einer Verdichtung der Rindenschicht gekommenist. Die (von oben gerechnet) zwischen dem dritten und vierten, sowie zwischen dem vierten und fünften Wirbel befindlichen Bandscheiben sind in ihrem Dickendurchmesser deutlich verringert, und es erscheinen deshalb die Zwischenräume zwischen den genannten Wirbeln viel schmäler als die Interstitien zwischen den unmittelbar darüber oder darunter gelegenen Wirbeln.

In Betreff der Entstehung der deformierenden Spondylitis teile ich vollkommen den seit Rokitansky namentlich von Bardeleben und Beneke vertretenen Standpunkt, dass es sich um eine primäre Erkrankung der Bandscheiben bei fortbestehender Inanspruchnahme der Wirbelsäule handelt. Insbesondere Beneke hat für diese Anschauung durch eingehende, mikroskopische Untersuchungen und durch seine, mittels des Röntgenverfahrens angestellten, Studien über die veränderte Wirbelarchitektur ein sehr überzeugendes Beweismaterial

[1]) Dasselbe ist mir von Herrn Kollegen Rumpel freundlichst zur Verfügung gestellt worden.

Digitized by Google

zusammengebracht (Zur Lehre von der Spondylitis deformans; Beiträge zur wissensch. Medizin; Festschrift zur 69. Naturforscherversammlung, Braunschweig 1897), wodurch die Pathogenese der deformierenden Spondylitis ausserordentlich klargestellt worden ist. Vor allem dürfte aus seinen Untersuchungen auch der Schluss zu ziehen sein, dass die bei einer so grossen Zahl von dem in Rede stehenden Leiden ergriffener Wirbelsäulen anzutreffende Sklerosierung der kortikalen Schichten an der rechten Seite der Wirbelkörper lediglich als der Ausdruck der „Anpassung der Wirbelform und -Struktur an die veränderten Belastungsmomente" (Beneke l. c. pag. 127) aufzufassen und nicht, wie Wenzel, freilich mit aller Reserve und rein hypothetisch, äusserte, mit dem Verlauf der Aorta auf der linken Seite in Verbindung zu bringen ist. Gegen diese Vorstellung spricht auch schon der Umstand, dass die fragliche Verdichtung an solchen Stellen der Wirbelsäule beobachtet wird, wo, wie im Cervikal- und Lumbalteil, der Verlauf der Aorta gar nicht in Frage kommt.

Wenn also, wie ich bewiesen zu haben hoffe, gewichtige pathologisch-anatomische Thatsachen dazu zwingen, die Spondylitis deformans von der Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule unter allen Umständen zu trennen, so lassen sich weiterhin auch klinische Momente ins Feld führen, welche in gleichem Sinne zu verwerten sind. Dahin rechne ich vor allem die Unterschiede im Alter der betreffenden Patienten, welche, soweit es sich um die letztgenannte Krankheit handelt, meist jüngere, zwischen 20. und 50. Lebensjahr stehende Individuen befällt, während von der Spondylitis deformans gewöhnlich jenseits dieser Altersgrenze stehende Personen ergriffen werden. Dass nach beiden Richtungen hin Ausnahmen vorkommen, ist nicht in Abrede zu stellen, aber für die Mehrzahl der Fälle dürfte, wie eine genaue Kontrolle der in der Litteratur mitgeteilten Krankengeschichten lehrt, die von mir aufgestellte Behauptung zutreffen.

Auch der Verlauf beider Erkrankungen weist Unterschiede auf. Ich möchte allerdings hervorheben, dass unsere klinischen Kenntnisse über die deformierende Spondylitis sehr der Ergänzung bedürfen und weit weniger genau sind als die über die Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule, hinsichtlich deren uns die letzten 10 Jahre seit den ersten Bekanntmachungen von Bechterew und Strümpell-Pierre Marie ganz wesentlich gefördert haben. Die mit Spondylitis deformans behafteten Patienten suchen, weil es sich um einen überaus chronischen, vielfach stillstehenden, von Zeit zu Zeit exacerbierenden, im allgemeinen nur auf gewisse Teile der Wirbelsäule lokalisierten, nur ausnahmsweise diese in ihrer ganzen Ausdehnung befallenden Prozess handelt, die Hilfe des Arztes viel zu selten und nur vorübergehend auf, und so erklärt es sich, dass fortlaufende, sich auf ein grösseres Krankenmaterial beziehende Beobachtungen gar nicht vorliegen.[1]) Es erklärt sich das besonders aus dem Umstand, dass diese Kranken meist wegen anderer, für sie viel quälenderer Leiden den Arzt, bezw. das Krankenhaus aufsuchen und über die mit der deformierenden Spondylitis in Zusammenhang stehenden Beschwerden keine Angaben machen. So kann es auch nicht wunder nehmen, dass das Gros der bei Sektionen gewonnenen Präparate von deformierender Spondylitis zufällige Befunde darstellt, selbst in solchen Fällen, wo man es mit schon beträchtlichen Deformierungen der betreffenden Abschnitte der Wirbelsäule zu thun hat. Es wäre sehr wünschenswert, wenn namentlich in Krankenhäusern bei älteren, jenseits des fünften Decenniums stehenden Personen systematische Röntgenuntersuchungen der Wirbelsäule vorgenommen werden würden, da es auf diese Weise leicht möglich sein wird, die ersten Anfänge der deformierenden Spondylitis zu entdecken und dann auch positive klinische Anhaltspunkte für die den Beginn und weiteren Verlauf gerade dieses Leidens begleitenden Erscheinungen zu gewinnen. Es liegt auf der Hand, dass wir durch derartige Feststellungen in die Lage versetzt werden, frühzeitig ein be-

[1]) Selbst in dem ausgezeichneten, noch jetzt in vieler Beziehung eine litterarische Fundgrube darstellenden „Lehrbuch der Rückenmarkskrankheiten" von Leyden (1874) ist das Kapitel über die deformierende Spondylitis ziemlich stiefmütterlich behandelt. Pribram hat dieses Leiden (l. c. p. 158) überhaupt nur im Zusammenhang mit der chronischen Wirbelsäulenversteifung berücksichtigt und eine gesonderte Besprechung desselben gar nicht geliefert.

Digitized by Google

stimmtes Urteil über die Prognose eines gerade vorliegenden Falles von Wirbelsäulenversteifung abzugeben, und es ist selbstverständlich, dass die durch Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule hervorgerufenen Erkrankungen eine andere Begutachtung werden erfahren müssen, als die auf dem Boden der Spondylitis deformans enstandenen. Wenn man sich an das bisher vorliegende litterarische Material, zu welchem ich füglich auch die eigenen Beobachtungen rechnen darf, hält, so müssen die Fälle von Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule, namentlich quoad funktionem, ungünstiger beurteilt werden, als die Fälle von Spondylitis deformans.

Ob es möglich sein wird, auch in therapeutischer Beziehung Unterschiede hinsichtlich einer Beeinflussung der beiden zur knöchernen Versteifung der Wirbelsäule führenden Prozesse herauszufinden, bedarf noch der weiteren Prüfung, indes glaube ich kaum Widerspruch hervorzurufen, wenn ich behaupte, dass die Chancen für eine Heilung sowohl der Spondylitis deformans als der Arthritis ankylopoëtica der Wirbelsäule nach unseren jetzigen Kenntnissen als sehr wenig aussichtsvoll zu bezeichnen sind.

Erklärung der Tafel-Abbildungen.

Fig. A. Röntgenbild des ersten Falles; Taf. VIII cf. Text p. 65/66 und Textfiguren 1 und 2.
Fig. B und C. Röntgenbild des zweiten Falles; Taf. VIII cf. Text p. 69/70 und Textfiguren 3 und 4.
Fig. D. Röntgenbild des unteren Teils der Brust- und der Lendenwirbelsäule des vierten Falles, zu Lebzeiten des Patienten aufgenommen; cf. Text p. 74.
Fig. E. Röntgenbild der Brustwirbelsäule des vierten Falles, 10 Monate später als das vorige, während der Erkrankung des Patienten aufgenommen; cf. Text p. 74.
Fig. G und H. Röntgenbild der macerierten Wirbelsäule des gleichen Falles; der auf d. Fig. H sichtbare Spalt entspricht einem sagittal durch diesen Teil der Wirbelsäule gelegten Sägeschnitt; cf. Text p. 74.
Fig. b. Wirbelsäule mit Spondylitis deformans; Taf. IX cf. Text p. 85/86.
Fig. a und c. Wirbelsäule mit deformierender Spondylitis, Frankfurter Präparat; Taf. IX cf. Text p. 86 Mitte.
Fig. d. Fünf Präparate von deformierender Spondylitis; Sammlung d. Senckenbergschen Instituts; Taf. IX cf. Text p. 86 unten.
Fig. F. Röntgenbild eines Falles von beginnender deformierender Spondylitis, an Lebenden aufgenommen; Taf. VIII cf. Text p. 68.

Elektrische Durchbohrungsversuche.

Von

Dr. B. Walter.

In den letzten Jahren war es hin und wieder vorgekommen, dass unseren hiesigen Hartgummifabriken mehr oder weniger dicke Rohre ihres Materiales, die als Isolation zwischen den primären und sekundären Spulen von Induktionsapparaten gedient hatten, als durchschlagen zurückgesandt worden waren, ohne daß man eigentlich recht wusste, ob die Schuld einem Fehler des Materiales oder einer unrichtigen Konstruktion jener Apparate zuzuschreiben sei. Auch erschien überhaupt schon die Möglichkeit einer solchen Durchbohrung ziemlich rätselhaft, zumal wenn man sich die Thatsache vergegenwärtigte, dass es ohne besondere Anstalten, von denen später die Rede sein wird, kaum möglich ist, eine auch nur ganz dünne Platte aus Glas oder Hartgummi auf elektrischem Wege zu durchbohren. Setzt man nämlich zu diesem Zwecke beiderseits auf die Mitte einer solchen Platte, also z. B. einer grösseren photographischen Platte, zwei metallische Elektroden von beliebiger Form und verbindet dieselben mit den Polen eines Induktors, so wird es kaum gelingen, die Platte zu durchschlagen, selbst wenn man über ein Instrument von 50 cm Schlagweite verfügt und die Platte nur $1^1/_2$—2 mm dick ist. Auch kann man dabei Platten von 40/50 cm Grösse anwenden und dann den

Digitized by Google

Strom des Induktors soweit verstärken, dass die Entladungen knallend um den Rand der Platte herumschlagen. Eine Durchbohrung derselben kommt deswegen in der Regel doch nicht zustande.

Wie war es also möglich, dass in einem Induktionsapparate manchmal zentimeterdicke Hartgummidicken durchbohrt werden, wo doch hier offenbar unter jedem Pole immer nur die halbe Funkenlänge des ganzen Apparates in Betracht kommt?

Für die Aufklärung dieses Widerspruches kam nun zunächst die schon vor nahezu 40 Jahren von v. Waltenhofen entdeckte Erscheinung in Betracht, wonach sich eine Glasplatte in der oben genannten Weise viel leichter durchbohren lässt, wenn man auf der einen Seite derselben etwas heisses Wachs, Stearin oder dergl. auftropft und dann nach dem Erkalten des Tropfens die Elektroden in seiner Nähe aufsetzt. In diesem Falle genügen nämlich schon Funken von weniger als 10 cm Länge, um eine Glasdicke von der der gewöhnlichen photographischen Platten mit Leichtigkeit zu durchschlagen, und kann man desshalb einen solchen Versuch auch schon sehr gut mit einer Plattengrösse 9/12 cm anstellen. Die Durchbohrungsstelle liegt dabei stets in der Randlinie des aufgetropften Materiales, eine Erscheinung, die ihr Entdecker durch die Annahme erklären wollte, dass die durch die Elektrizität in Bewegung gesetzten Luftteilchen an der genannten Randlinie eine mechanische Stauung erführen und dann durch ihren heftigen Anprall zur Durchbohrung des Glases Veranlassung gäben. Mit dieser Auffassung schien zunächst auch die weitere Beobachtung in Einklang zu stehen, dass man derartige Platten oder Rohre aus Glas, Hartgummi u. dergl. auf elektrischem Wege auch dann durchbohren kann, wenn man den einen Rand derselben in eine isolierende Flüssigkeit, z. B. Petroleum, eintaucht und nun die Elektroden ausserhalb und in der Nähe der Oberfläche der letzteren aufsetzt. Auch in diesem Falle liegt die Durchbohrungsstelle stets in der Schnittlinie der beiden Oberflächen von Platte und Flüssigkeit, und die letztere wird auch sogar bei dem Versuche selbst sehr stark auseinander gepeitscht, so das also auch hier das Anprallen der durch die Elektrizität in Bewegung gesetzten Luftteilchen gegen die Flüssigkeitsoberfläche die naheliegendste Ursache zu sein schien.

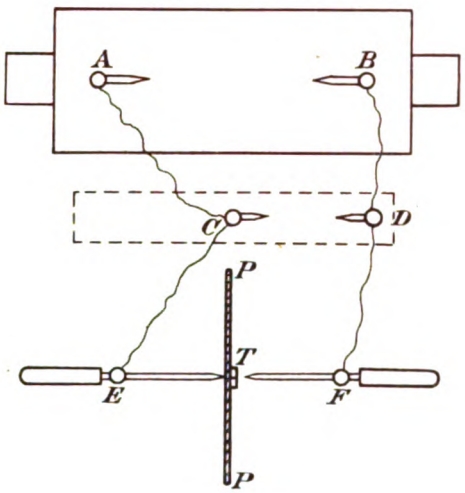
Andererseits schien mir nun aber doch schon von vornherein gegen diese Theorie die Erwägung zu sprechen, dass ein solcher Anprall — und zwar in noch viel heftigerer Weise — auch auf die unmittelbar zwischen den Elektroden liegenden Teile der Platte stattfindet, so dass also hier erst recht eine Durchbohrung zu erwarten sei. Die Unrichtigkeit der v. Waltenhofenschen Auffassung ergab sich denn auch bald nach dem Beginn meiner Tropfenversuche aus der Thatsache, dass die Durchschlagsstellen am Rande dieser Tropfen durchaus nicht immer auf derjenigen Seite dieses Randes lagen, welche der in der Nähe aufgesetzten Elektrode zugekehrt gewesen war, sondern sehr häufig auch auf der abgewandten Seite; und von einer Stauung konnte demnach nicht mehr die Rede sein. Andererseits führte die Beobachtung, dass die Durchbohrung mit Vorliebe an etwaigen einspringenden Ecken jener Randlinie stattfand, alsbald zu der richtigen Erklärung, indem sie zunächst die Veranlassung dazu wurde, mit einem Messer einen Schnitt quer durch den Tropfen zu machen. Es zeigte sich nämlich dann, dass dieser Schnitt fast die ganze Entladung der betreffenden Elektrode in sich hineinzog und infolgedessen wie die Kapillare einer Geisslerschen Röhre in intensivem Lichte erglänzte. Natürlich muss man zur Anstellung dieses Versuches erheblich dickere Platten nehmen, da dieselben sonst in dieser Schnittlinie sofort durchbohrt werden; und ferner stellt man auch, um das Leuchten derselben so intensiv wie möglich zu machen, die eine Elektrode am besten dem einen die andere dem anderen Ende derselben gegenüber — und zwar beide natürlich auf verschiedenen Seiten der Platte. Die Schnittlinie selbst kann dabei beliebig krumm oder auch sogar im Zickzack verlaufen.

In ähnlichem, aber schwächerem Masse sieht man übrigens bei diesen Versuchen auch die in der Nähe der Elektroden liegenden Teile der Randlinie dieser Tropfen — und zwar stets mit allen etwaigen Krümmungen — aufleuchten, so dass demnach die v. Walten-

Digitized by Google

hofensche Randwirkung offenbar so zu verstehen ist, dass die Elektrizität in einer solchen Randlinie eine besser leitende Bahn vorfindet, so dass diese Linie deswegen auch von ihr vor allen übrigen Teilen der Plattenoberfläche bevorzugt wird und dafür aber andererseits auch der Durchschlagsgefahr wesentlich mehr ausgesetzt ist als sie.

Mit anderen Worten lässt sich dies auch so ausdrücken, dass die Randlinie eines solchen Tropfens — und noch mehr natürlich eine in demselben angebrachte Schnittlinie — eine Konzentration der Elektrizität auf sich selbst bewirkt, eine Auffassung, die dann zu den Gedanken führte, jene Konzentration dadurch noch weiter zu vermehren, dass man jene Schnittlinie verkürzte. Ich liess dieselbe daher gleich bis auf einen Punkt zusammenschrumpfen, d. h. es wurde statt eines Schnittes jetzt ein feiner Stich in dem Tropfen angebracht. Die Wirkung war überraschend. Eine 50/50 cm grosse Hartgummiplatte von 4,0 mm Dicke z. B., die bei freier Oberfläche selbst nicht mit den stärksten Entladungen eines 60 cm Induktors durchschlagen werden konnte — die Entladungen schlugen dann in der oben beschriebenen Weise um die Ränder der Platte herum — und zu deren Durchbohrung mit Hilfe eines einfachen Stearintropfens (ohne Stich) je nach der Beschaffenheit der Randlinie des letzteren immer noch eine Schlagweite von 20—30 cm nötig war — diese Platte wurde bei Verwendung eines Tropfens mit Nadelstich regelmässig mit 10 cm Funkenlänge durchbohrt — und zwar stets in wenigen Sekunden. Auch braucht die Elektrode der Tropfenseite bei diesen Durchschlagsversuchen durchaus nicht etwa eine Spitze zu sein und in die Stichöffnung des Tropfens hineingeführt zu werden, sondern man kann dabei ganz beliebige Elektrodenformen anwenden und dieselben auch einige mm weit von der Stichöffnung entfernt aufstellen. Endlich aber kann man hierbei auch diese oder die gegenüberliegende Elektrode sogar an Erde legen, muss aber in diesem Falle natürlich den Primärstrom des Induktors soweit verstärken, dass die Spannung zwischen den beiden sekundären Polen desselben wieder einer Funkenlänge von der betreffenden Grösse — im obigen Beispiele also 10 cm — entspricht. Man erreicht dies in sehr einfacher Weise dadurch, dass man, wie in Fig. 1 dargestellt, die Pole *A*, *B* des Induktors zunächst mit einer „Messfunkenstrecke“ *C*, *D* und dann erst mit den „Versuchselektroden“ E und F verbindet, die dem Tropfen T gegenüber zu beiden Seiten der Platte *PP* angebracht sind. Man stellt dann vor dem Beginn des Durchschlagsversuches zunächst *CD* auf die gewünschte Entfernung ein und verstärkt nun den Strom des Induktors so lange, bis in der Messfunkenstrecke hin und wieder ein Funke überspringt: derselbe liefert dann den Beweis, dass die maximale Spannung des Induktors die gewünschte Grösse hat, und zugleich bildet auch diese Funkenstrecke *CD* ein Sicherheitsventil dafür, dass diese Spannung die gewünschte Grösse nicht überschreitet.



Die oben genannte Hartgummiplatte von 4 mm Dicke bildete nun aber nicht etwa die oberste Dickengrenze, welche sich auf diesem Wege noch durchbohren liess, vielmehr gelang es bei Anwendung grösserer Funkenlängen, z. B. auch noch Glasplatten von 17 und Hartgummiplatten von 16 mm Dicke zu durchschlagen — und zwar waren hierzu im ersteren Falle etwa 25 und im letzteren etwa 40 cm äquivalenter Schlagweite in Luft nötig.

Statt nun aber ferner auf einer Hartgummiplatte einen Wachstropfen mit Nadelstich anzubringen, kann man die Stichöffnung — mit Hilfe eines kräftigen Pfriems — auch direkt

Digitized by Google

in den Hartgummi selbst hineinbohren; ja die Durchschlagswirkung der Elektrizität ist dann gegen früher sogar noch wieder um ein beträchtliches verstärkt. Denn während im ersteren Falle, d. h. also bei Anwendung eines Tropfens mit Stich, zur Durchbohrung einer 1 cm dicken Platte eines bestimmten Hartgummimaterials rund 25 cm Funkenlänge nötig waren, genügte bei Anbringung der Stichöffnung im Hartgummi selbst zu demselben Zwecke schon eine Schlagweite von 17 cm.

Aus alledem ersehen wir also, dass es für die Sicherheit der Hartgummirohre unserer Induktionsapparate von ganz wesentlicher Bedeutung ist, dass beide Oberflächen derselben möglichst frei von Rissen oder gar Stichen sind; und zwar gilt dies nicht nur für diejenigen Flächen, welche der sekundären Spule zugekehrt sind, sondern auch für die entgegengesetzten; denn ich habe schon oben erwähnt, dass die Stichwirkung der Elektrizität auch dann stattfindet, wenn die dem Stiche gegenüberliegende Elektrode an Erde gelegt ist. Thatsächlich hat mir denn auch bereits ein Induktor vorgelegen, bei welchem wegen schlechter Isolation der primären Spule Funkenbildung in der letzteren stattgefunden hatte, wodurch dann das umgebende Hartgummirohr zunächst von innen her angebrannt war, bis schliesslich die hier in Rede stehende Stichwirkung der hochgespannten Elektrizität der Sekundärspule hinzugekommen war und das Rohr durchschlagen hatte.

Derartige Fehler sind nun allerdings nicht so schwer zu vermeiden; ganz erheblich viel mehr Schwierigkeiten dagegen macht es, auch in der auf dem äusseren Hartgummirohr aufgetragenen, wachsartigen Masse, welche zur Isolation der sekundären Spule in sich selbst dient, jegliche Risse auszuschliessen; und es erscheint daher als das Sicherste, die Hartgummirohre unseres Apparates ein für allemal so dick zu nehmen, dass sie auch selbst bei Vorhandensein eines Risses in dieser Schicht nicht durchschlagen werden können. Thatsächlich entsprechen denn auch die Hartgummidicken, welche man auf Grund langjähriger Erfahrungen beim Induktorenbau als notwendig erkannt hat, diesen Anforderungen.

Auch der bekannte Kunstgriff, dass man in diesem Falle statt eines einzigen dicken Hartgummirohres deren zwei von halber Dicke anwendet, hat seine volle Berechtigung, wie man z. B. dadurch beweist, dass man zwei dünne Glasplatten, auf deren einer man einen Wachstropfen mit Nadelstich angebracht hat, aufeinander legt. Man wird dann finden, dass zwar auch hier zur Herbeiführung einer Durchbohrung ungefähr dieselbe Funkenlänge genügt, welche unter denselben Umständen auch eine einzige Platte durchschlagen würde, die so dick ist wie die beiden genannten zusammengenommen, aber die Durchbohrung betrifft im ersteren Falle zunächst immer nur diejenige der beiden Platten, welche mit dem Tropfen versehen ist, während sich dann auf der anderen die Entladungen in der bekannten Weise ausbreiten und also zu einem Durchschlag derselben — zunächst jedenfalls — nicht führen. In ähnlicher Weise wird auch bei einem Induktionsapparat in den meisten Fällen zuerst immer nur das der sekundären Spule zunächst liegende Hartgummirohr durchschlagen; man darf aber, wenn dieses eingetreten ist, nicht etwa glauben, dass dann auch das andere Rohr noch zur Isolation ausreichend wäre, weil ja die durch die Durchbohrungsstelle hindurchtretenden Entladungen sich ähnlich wie bei dem obigen Glasplattenversuch auf diesem zweiten Rohr nach allen Seiten hin ausbreiten könnten. Dies letztere findet allerdings zunächst thatsächlich statt, bei längerer Dauer eines solchen Zustandes jedoch wird das innere Rohr an der betreffenden Stelle von den daselbst auftretenden Entladungen sehr bald angefressen, worauf dann eben auch für dieses die Stichwirkung der Elektrizität zur Geltung kommt. Sobald man daher Grund zu der Vermutung hat, dass das äussere der beiden Hartgummirohre des Induktors durchschlagen ist, soll man das Instrument sofort zur Reparatur senden, da man sonst statt des einen Rohres bald deren zwei zerstören würde. Auch die Übereinanderlagerung sehr viel dünner Hartgummischichten, wie man sie z. B. durch Aufrollung einer grösseren Platte dieser Art leicht erhält und auch thatsächlich bereits im Induktorenbau verwandt hat, bietet deswegen auf die Dauer keinen grösseren Schutz als die Anwendung einer einzigen Schicht von entsprechender Dicke, wenn

Digitized by Google

sie auch bei Vorhandensein der Stichwirkung zunächst nur die Durchbohrung der äussersten Lage zulässt. Ganz ähnliches gilt ferner auch für das Mikanit, ein aus zusammengeklebten Glimmerstücken bestehendes Fabrikat, das thatsächlich in Amerika bereits an Stelle des Hartgummis zu dem hier in Rede stehenden Zwecke benutzt werden soll, und das auch seiner blättrigen Struktur wegen gegen die unmittelbare Stichwirkung der Elektrizität gefeit ist. In demselben findet aber deswegen doch stets eine allmählich immer weiter eindringende „fressende" Wirkung der hochgespannten Elektrizität statt, die, wenn auch meist erst nach sehr langer Zeit, so doch schliesslich mit unfehlbarer Sicherheit zur Durchbohrung führt, während z. B. eine homogene Hartgummiplatte, so lange nur ihre Oberfläche unversehrt bleibt, auch stets dieselbe Durchschlagsfestigkeit behält. Schliesslich kommt noch hinzu, dass es vor kurzem unseren beiden hiesigen Hartgummifabriken — derjenigen von Dr. Heinrich Traun & Söhne und der New York Hamburger Gummiwaren Compagnie — durch Anwendung einer von mir ausgebildeten und kürzlich in der Elektrotechnischen Zeitschrift beschriebenen Methode zur Bestimmung der Durchschlagsfestigkeit gelungen ist, ein Hartgummimaterial anzufertigen, dessen Durchschlagsfestigkeit mehr als die doppelte der bis dahin gebräuchlichen Sorten dieses Materiales besitzt. Auch ist es durch Ausbildung eines besonderen Herstellungsverfahrens jener Rohre ausgeschlossen, dass das Material in Zukunft in seinem Innern irgend welche Luftblasen besitzt, die bei der Bearbeitung zu Tage treten und dann zu jener Stichwirkung der Elektrizität führen könnten, wie sie oben beschrieben worden ist.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass auch bei den Röntgenröhren die oben beschriebene Stichwirkung der hochgespannten Elektrizität in unliebsamer Weise zu Tage treten und zur Durchbohrung der Glaswand derselben führen kann — und zwar liegt in diesem Falle die gefährlichste Stelle in der Regel an dem äussersten Ende jenes Ansatzes, durch welchen die Röhre mit der Luftpumpe in Verbindung gestanden hat, da dieser ja in seinem Inneren zumeist in eine sehr feine Spitze ausläuft. Der Glasbläser sollte daher beim Abschmelzen der Röhre von der Pumpe darauf achten, dass er der inneren Oberfläche des genannten Ansatzes an seinem Ende eine möglichst glatte und abgerundete Form giebt.

Hamburg, physikal. Staatslaboratorium, im Oktober 1903.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Brachydactylie.

Von

Dr. **H. Wagner** in Breslau.

(Hierzu Tafel X, Fig. 2).

Durch das Referat in No. 39 des Centralblattes für Chirurgie 1903 wurde ich auf die Arbeit Sternbergs: „Zur Kenntnis der Brachydactylie" aufmerksam gemacht, die mir leider bis dahin entgangen war. St. veröffentlicht in der „Wiener klinischen Wochenschrift 1902, No. 41" einen Fall von isolierter beiderseitiger Verkürzung der III Metacarpalien, er hält seinen Fall für ein Unikum; in der Litteratur ist thatsächlich ein gleicher Fall nicht beschrieben, dies konnte ich 1901, als ich einen ganz ähnlichen Fall, wie den Sternbergs beobachtete, feststellen. Ich verzichtete damals auf die Publikation meines Falles aus folgendem Grunde: Die bisherigen Theorien der Entstehung derartiger Deformitäten, von denen die Kümmel'sche am meisten Anklang gefunden hat, waren ungezwungen, meiner Ansicht nach auf meinen Fall nicht anwendbar, wiederum war ich nicht in der Lage, aus diesem Fall allein neue Gesichtspunkte für die Entstehung derartiger Deformitäten aufzustellen. Trotz eifrigen Suchens nach ähnlichen Fällen an dem ausserordentlich reichhaltigen Material, welches mir in

Digitized by Google

den letzten Jahren an der Landes-Versicherungsanstalt Schlesien zur Verfügung stand, konnte ich eine weitere Beobachtung in ähnlichem Sinne nicht mehr machen.

St. macht nun am Schluss seiner Veröffentlichung einen vorsichtigen Erklärungsversuch für die Entstehung der Deformitäten und zieht ein Trauma, welches sich angeblich im dritten Lebensjahre bei seiner Patientin ereignet haben soll, in das Bereich der Entstehungsmöglichkeiten. Diese Annahme erscheint mir unwahrscheinlich und daher möchte ich meine Beobachtung jetzt veröffentlichen, um zu verhindern, dass die Erklärungsversuche dieser Deformitäten auf eine falsche Bahn geraten.

Es handelt sich in meinem Fall um ein 149 cm grosses, 52 kg schweres und 24 Jahr altes Mädchen, das wegen eines hier nicht in Betracht kommenden Leidens zu einer einmaligen Untersuchung hierher gesandt war. Auf Befragen giebt sie an, dass die Veränderung an ihren Händen, wie ihr von ihrer Mutter immer gesagt worden wäre, von Geburt aus bestänaen. Die Verkürzung der beiden Mittelfinger hätten sie bisher nicht gehindert. Sie könne sich nicht besinnen, dass einer ihrer Verwandten eine Missbildung am Körper hätte, Vater, Mutter und Geschwister seien wohlgebaut, hätten keinerlei Bildungsfehler. Ein Unfall wird bestimmt in Abrede gestellt.

Der Körper ist bis auf die Hände absolut normal gebaut. An beiden Händen findet sich eine ganz symmetrische Verkürzung beider Mittelfinger um ca. 1,5 cm und eine Verkürzung des fünften Fingers rechts um zirka die gleiche Länge. Von der Volarseite der Hand aus betrachtet, sieht es aus, als wenn die Verkürzung auf einer Schädigung der Phalangen beruhe, die Interdigitalfalten zwischen dem zweiten und dritten, dritten und vierten, vierten und fünften Finger liegen scheinbar, wie bei einer normalen Hand, während die beiden Mittelfinger nur bis an die Fingerbeeren der Zeigefinger, der kleine rechte Finger nur bis zur Hälfte der zweiten Phalanx des vierten Fingers reicht. Entsprechend der Verschiebung der Fingerkuppen sind auch die Hautfalten und Gelenksbeugefalten zurückgeschoben.

Bei der Betrachtung der Streckseiten lassen sich bei gestreckter Hand schon weitere Veränderungen konstatieren. Die dritten Fingerenden reichen nur bis in die Höhe des Nagelfalzes des zweiten Fingers, der rechte fünfte Finger erreicht auch hier nur die Mitte der zweiten Phalanx des 4. Fingers, dagegen sieht man bei exquisiter Streckung, dass die Grube der Mittelhand, welche der Lage der Metacarpophalangealgelenken entsprechen, am dritten Finger beiderseits und am rechten fünften Finger proximalwärts verschoben sind, d. h. man nimmt wahr, dass die in Frage kommenden Finger den anderen entsprechend lang gebaut sind, dass die zugehörigen Mittelhandknochen aber verkürzt sein müssen.

Die Verhältnisse werden noch klarer, wenn man die Patientin eine Faust bilden lässt, dann springen rechts das dritte und fünfte und links das dritte Metacarpalköpfchen aus der Linie der übrigen Köpfchen zurück und geben der Hand eine unschöne Form, die bei der Streckstellung nicht so auffällig vorhanden war. Die Interdigitalfalten sind auch von der Streckseite in normaler Lage vorhanden.

Die Funktion der Hände erleidet durch die Deformität keinerlei Beeinträchtigung, die Patientin behauptet ebenso geschickt mit ihren Händen arbeiten zu können, als ihre Altersgenossen. — Die Sensibilität ist ungestört, die Haut ist an den durch die Missbildung betroffenen Stellen völlig normal.

Die Röntgenphotographie (cf. Tafel X, Fig. 2) wurde so aufgenommen, dass die Röhre 75 cm über der Platte eingestellt wurde, um möglichst Verzeichnungen zu vermeiden, ein späterer Vergleich zeigte auch, dass die natürlichen Grössenverhältnisse gewahrt waren.

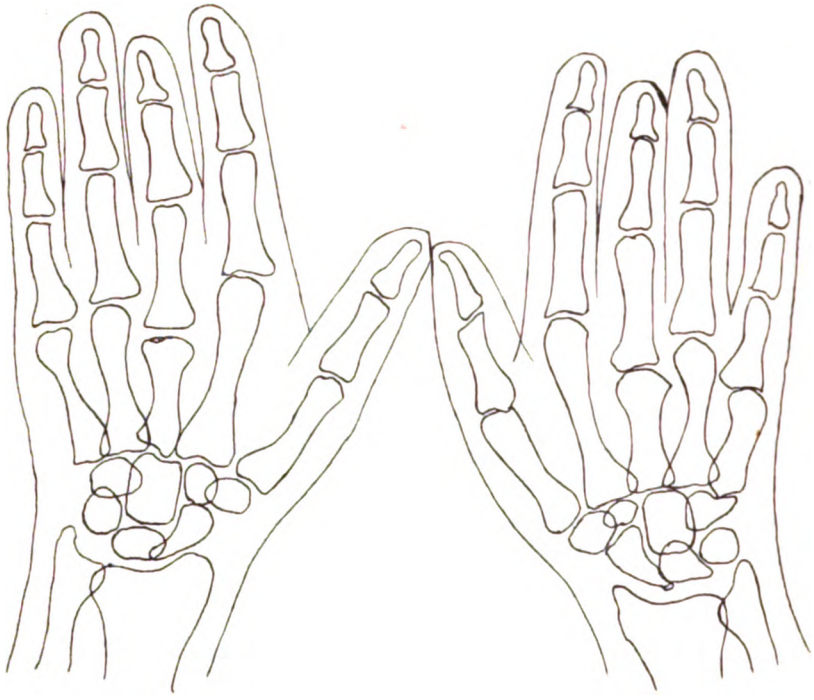
Die Photographie bestätigt nun die Annahme, dass die Brachydactylie an beiden Mittelfingern und an dem kleinen Finger rechts durch die Veränderung der Metacarpalknochen bedingt ist. Die betreffenden Metacarpalknochen sind kürzer, der Form nach sind sie plumper, breiter, als die anderen Mittelhandknochen, besonders plump sehen die Köpfchen aus, sie haben eine mehr eckige Form, sind an der Kuppe abgeplattet und nicht so rund, wie die anderen

Digitized by Google

Köpfchen. Die deformierten Knochen machen den Eindruck, als wenn ihr Längenwachstum behindert, und dafür eine Entwicklung in die Breite stattgefunden hätte.

Ich kann in meinem Fall keine Differenz in der Intensität der Knochenschatten, wie Sternberg, feststellen, alle Knochen zeigen gleich tiefe Schatten, nirgends eine Aufhellung. Wodurch letztere im Sternbergschen Fall entstanden ist, ist mir nicht erklärlich. Besonders hervorheben will ich noch an dieser Stelle, dass der vierte rechte Finger sowohl äusserlich betrachtet, als auch in der Röntgenphotographie, absolut normale Verhältnisse aufweist. Es ist dies für die weiteren Auseinandersetzungen wichtig.

Zur leichteren Übersicht über die Knochenverhältnisse füge ich folgende Skizze bei, dieselbe ist vermittels Durchpausen der verkleinerten Röntgenphotographie gewonnen.



Über die Grössenverhältnisse der Knochen untereinander gibt folgende Tabelle Aufschluss.

Finger	I	II	III	IV	V
	Rechte Hand				
Metacarpen . .	44	61	38	48,5	34,5
Phalanx 1 . .	29,5	37	40	39,0	32
Phalanx 2 . .	—	24	29	28	19
Phalanx 3 . .	21	17	16	18	17
Strahl	94,5	139	123	133,5	102,5

Finger	I	II	III	IV	V
	Linke Hand				
Metacarpen . .	44	61	38	48	48
Phalanx 1 . .	29	37,5	40	39	32
Phalanx 2 . .	—	24	29	28	19
Phalanx 3 . .	21	17	17	18	17
Strahl	94	139,5	123	133	116

Betrachten wir nun die Deformität der Hände meines Falles, so gibt sich eine ziemliche Übereinstimmung mit dem Sternbergschen Fall, nur dass meine Patientin ausser den Veränderungen an den Mittelfingern, noch eine gleichartige an dem rechten fünften Finger aufweist.

Diese Kombination der Brachydactylie des dritten und fünften Fingers rechts, bei Intaktsein des vierten Fingers bringt meines Erachtens gegen die bisherigen Anschauungen des Entstehungsmodus Bedenken.

Digitized by Google

Um zunächst mit dem von St. angeführtem Erklärungsversuch zu beginnen, so muss ich sagen, dass mir die Heranziehung des Trauma für diesen Fall doch etwas gezwungen erscheint.

Das dritte Metacarpophalangealgelenk prominiert bei der Faustbildung; um eine isolierte Verletzung bei der dritten Metacarpalien zu bedingen, muss also das Kind mit ganz symmetrischer Fauststellung auf den Boden gefallen sein. Der Fall dürfte ferner auch nicht zu heftig gewesen sein, da sonst bei der so weichen Kinderhand ein Eindrücken resp. Seitwärtsausweichen des dritten Metacarpals stattgefunden hätte und auch die übrigen Mittelhandknochen von dem Trauma betroffen worden wären.

Sicher ist wohl anzunehmen, dass gleiche Kräfte in dem Fall Sternberg's und dem meinigen bei der Bildung der Deformität gewirkt haben. Ich will zugeben, dass die Angabe meiner Patientin, sie habe keinen diesbezüglichen Unfall erlitten. nicht absolut beweist, dass sie vielleicht nicht doch eine Verletzung der Hände sich zugezogen habe.

Der anatomische Befund an dem Knochenskelett der Hand spricht aber gegen eine supponierte Verletzungsdeformität, ich wenigstens kann mir keinen Mechanismus eines Unfalles vorstellen, der die beiden dritten und den fünften Mittelhandknochen rechts so isoliert verletzt, dass der an der rechten Hand zwischen den beiden angeblich verletzten Fingern liegende vierte Finger freibleibt.

Somit kann ich nach meinem Befund dem Schlusssatz der Sternberg'schen Arbeit, dass es sich bei diesen und ähnlichen Fällen nicht um eine kongenitale, sondern um eine vielleicht embryonal veranlagte, aber erst im Kindesalter, möglicherweise nach einem Trauma zur Ausbildung gelangte Deformität handelt, nicht zustimmen.

Die Betrachtung der Deformitäten, sowohl in dem Sternberg'schen, als auch in meinem Fall, muss sicher die Ansicht erwecken, dass bei der Bildung der Deformität eine Kraft in der Längsrichtung von dem Ende her gewirkt hat.

Leider hat Sternberg nur Skizzen seiner Röntgenbilder gegeben, wenn diese völlig dem Original entsprechen, so scheint nur das Köpfchen von dieser Kraft betroffen worden zu sein, in meinem Fall ist das ganze dritte Metacarpale verändert, es ist dicker und plumper, als die anderen Metacarpalknochen, man hat bei der Betrachtung ganz den Eindruck, dass es sich bei dem Wachsen der Knochen tatsächlich um eine gleichmässige Behinderung des Längenwachstums des Knochens durch Raumbeschränkung im Sinne Kümmel's handelte.

In dem zweiten Fall — Verkürzung des fünften Mittelhandknochens — den Sternberg anhangsweise schildert, zeigt der betroffene Knochen genau die Veränderung, wie die von mir dargestellten Mittelhandknochen., er ist kürzer, breiter, plumper, als die andern Metacarpalknochen. Nach der Form der Knochen allein zu urteilen, müsste man der Ansicht Kümmels beitreten, dass exogene Kräfte bei der Entstehung dieser Missbildung gewirkt haben.

Gegen diese Ansicht erhebt Sternberg Bedenken und kann ich ihm nur beipflichten.

Die Symmetrie derartiger Veränderuugen wird immer wieder gewisse Zweifel aufkommen lassen. Wenn Kümmel sagt „die symmetrische Erkrankung an beiden Händen könne sehr wohl die Folge einfacher, mechanischer Störung sein", „die Punkte der einen Körperhälfte seien genau so sehr exponiert, wie die der andern, und wird eine Seite von einem gleichmässig auf die ganze Anlage wirkenden Druck betroffen, so hat die andere zur selben Zeit in den meisten Fällen dieselben Chancen dafür", so mag er für die groben Extremitätendeformitäten vielleicht recht haben. Schwer lässt sich aber diese seine Theorie auf die Entstehung dieser geringen ganz lokalisierten Missbildungen anwenden.

St. sagt mit Recht: „es fällt ziemlich schwer, sich vorzustellen, dass der intrauterine Druck, sei es nun durch ein Missverhältnis zwischen der Menge des Fruchtwassers und der Spannung des Amnion mit innigerem Anliegen des letzteren an den Embryo, oder durch gewisse Formverhältnisse des Uterus oder endlich durch eine sonstige supponierte „externe" Ursache, seine Wirkungen in so exquisit elektiver Weise nur auf je einen relativ geschützter gelegenen Knochen, ausgeübt hat."

Digitized by Google

In noch höherem Grade spricht mein Fall gegen die exogene Theorie; es ist wieder das Verhalten des vierten rechten Fingers. Auch hier spricht meiner Auffassung nach das Intaktsein des zwischen den beiden veränderten dritten und fünften liegenden intakten vierten Fingers gegen die Annahme einer lokalen, von aussen wirkenden Schädigung als Ursache für die Deformität.

Meine Beobachtung ist also nicht imstande, eine der jetzigen Ansichten über die Entstehung der Formen von Brachydactylie zu stützen, welche auf Veränderung der Metacarpalknochen beruht, im Gegenteil, wir werden sowohl durch Sternberg's, wie meinen Befund aufgefordert nach weiteren Ursachen für diese Art Missbildung zu suchen. Derartige Deformitäten sind, wie alle Forscher auf diesem Gebiete zugeben, selten, und es wird daher kaum möglich sein, dass ein Forscher durch sein eigenes Beobachtungsmaterial allein imstande ist, neue Theorien über den Entstehungsmodus festzustellen; die Veröffentlichung jedes einschlägigen Falles ist daher erwünscht.

Breslau, den 5. Oktober 1903.

Betrug durch röntgenographische Untersuchung festgestellt.

Von

Dr. **Peter Bade** in Hannover.

(Hierzu Tafel X, Fig. 1.)

Am 27. März 02. erlitt der Werkführer X. aus Hannover einen Unfall. Sein linkes Knie wurde durch das Umfallen von Kieferbohlen gequetscht.

Am 29. wurde der Unfall, bei dem keine Augenzeugen zugegen gewesen waren, angezeigt.

Der Verletzte wurde in seiner eigenen Wohnung behandelt. Der behandelnde Arzt stellte eine „Contusion, Knochenverletzung und Sehnenzerrung im linken Kniegelenk“ fest. Die Flexion sei nur bis zu 50° möglich. Streckung fast vollständig ausführbar.

Am 11. Juni wurde von der Berufsgenossenschaft der Unfall anerkannt.

Am 26./6. wurde der Verletzte in die Heilanstalt für Verletzte zu Wilhelmshagen bei Berlin aufgenommen und behandelt dort bis zum 1./11. 1902.

Seine subjektiven Beschwerden bei der Entlassung waren „Stechen im linken Knie, die beim Stehen auftraten, mit dem Gehen sei es jedoch etwas besser geworden“.

Bei der Aufnahme war jede Untersuchung des Knies sehr erschwert, weil Patient bei jeder Bewegung die mit dem Knie gemacht wurde, über Schmerzen klagte.

Bei der Entlassung:

Es sind am linken Knie Zeichen von Verletzung der Weichteile nicht mehr zu bemerken. Das linke Knie besitzt ebenso scharf ausgeprägte Konturen wie das rechte.

Veränderungen an den Knochen des Gelenkes sind nicht zu fühlen. Die Kniescheibe zeigt dieselbe Verschieblichkeit wie rechts.

Linker Fuss und Fussgelenk werden frei bewegt. Zeitweise fühlt man bei stärkeren Bewegungen leises Knarren im linken Knie, doch ist dies rechts ebenso, und von keiner wesentlichen Bedeutung, da man sie bei sonst gesunden Knien auch gelegentlich hört.

Auf Druck ist angeblich das Schienbein an der Aussenseite des Kniegelenks noch schmerzhaft, doch ist hierfür objektiv keine Ursache zu finden. Ebenso lässt sich für den schlechten Gang kein Grund finden. Patient geht zwar ohne Stütze, hält aber das Bein nach aussen rotiert und hinkt noch. Die Beschwerden sind nach Ansicht des Gutachters übertrieben.

Der linke Oberschenkel ist 1 cm schwächer als der rechte. Der linke Unterschenkel $^1/_2$ cm stärker als rechts und zwar infolge der Massage. Die Muskulatur des Oberschenkels fühlt sich leicht schwächer als rechts.

Digitized by Google

Die Erwerbsunfähigkeit wurde auf 20 % geschätzt, wegen einer unwesentlichen Behinderung der aktiven Beugung des linken Kniegelenkes und der angeblich noch bestehenden Schmerzen im Knie.

Hiermit erklärte sich der Verletzte nicht einverstanden, legte Berufung ein vor dem Schiedsgericht für Arbeiterversicherung zu Hannover und verlangte 50 %.

Er begründete seine Berufung damit, dass er bei Bewegungen im Knie ein so starkes Knarren höre, „als wenn eine abgelaufene Uhrfeder einer grossen Uhr aufgezogen würde", was er rechts nicht habe, und wenn er längere Zeit stehe, so treten so heftige Schmerzen auf, als „wenn jemand mit einem spitzen Gegenstand in dem Knie herumbohre".

Beim Sitzen und Liegen bemerke er eine grosse Druckempfindlichkeit im Schienbein. Auch behauptet er eine Quetschung des Beckens bekommen zu haben und müsse deshalb das Bein nachziehn. Das Schiedsgericht beantragte Röntgen-Untersuchung bei mir.

Ich untersuchte den Patienten und fand ausser einer geringen Beugebeschränkung des linken Knies und leichter Atrophie des Oberschenkels um ca. 1 cm nichts Besonderes. Dagegen brachte die Röntgenuntersuchung sofort Klarheit. Es fanden sich zwei Kugeln. Bei seitlicher Durchleuchtung sah man einen runden Kugelschatten zwischen condyl. fem. ext. und internus scheinbar unter dem äussern condyl. und einen zweiten breiteren Metallschatten etwa 5 cm proximal vom Gelenkspalt am Femurschaft liegen. (Siehe Abbildung.)

Bei Durchleuchtung von vorne konnte man den zweiten Kugelschatten dicht neben dem Femur sehen, während der erste rundliche Schatten im Condylus internus etwa 1 cm vom Gelenkspalt entfernt sich fand.

Am Condylus internus an der Unterseite konnte man ferner eine Knochenprolicheration sehen; dort war offenbar der Einschusskanal in den Knochen gewesen.

Auf Grund dieses Befundes wurde der Verletzte mit seiner Klage vom Schiedsgericht abgewiesen und in die Kosten verurteilt, obwohl er angab, von dem Vorhandensein der Kugeln im Knie nichts zu wissen.

Es handelte sich also offenbar um einen Betrug.

Der angeblich verletzte Patient wird auf irgend eine Weise ins Knie geschossen sein, vielleicht beim Wilddieben.

Er hat geglaubt der Berufsgenossenschaft die Heilungskosten dadurch auferlegen zu können, dass er angab, es sei ihm das Knie durch Auffallen von Bohlen verletzt worden. Ihm wurde, obwohl kein Augenzeuge des Unfalls vorhanden war, geglaubt. — Die Heil- und Verpflegungskosten von der zuständigen Berufsgenossenschaft übernommen.

Hiermit nicht zufrieden, wollte er nach seiner Entlassung aus der Heilanstalt auch noch möglichst viel Unfallrente herausschinden. Und diese Habgier brachte seinen Betrug ans Licht.

Der Fall wird von dem Vertrauensarzt des Schiedsgerichts für Arbeiterversicherung zu Hannover Dr. Schmalfuss eingehend mit seinen gerichtlichen Konsequenzen in der Ärztlichen Sachverständigen-Zeitschrift publiziert werden.

Ich beschränke mich kurz auf die Wiedergabe des Falles und die Reproduktion des Bildes.

Ich muss aber zum Schluss auf die grosse Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung gerade bei Unfallsachen hinweisen.

Wäre in diesem Falle sofort die Untersuchung angestellt worden, so wäre eine 11 wöchige Behandlung in einem grossen Institut nicht nötig gewesen. Das Ansehen des ärztlichen Standes endlich wird auch nicht dadurch gehoben, wenn ein Mensch monatelang die Ärzte sozusagen an der Nase herumführt.

Von diesen Gesichtspunkten aus sollte man in irgend zweifelhaften Fällen von Versetzungen sofort auf röntgenographische Untersuchung dringen.

Digitized by Google

Aus dem Physiatrischen Institut in Scheveningen.

I.

Der Processus Styloideus.

Von

P. H. Eijkman.

(Tafel X, Fig. 3.)

Von den vielen seitlichen Halsaufnahmen, welche ich in der letzten Zeit gemacht habe, schien mir eine besonders wichtig, weil sie deutlich den Processus styloideus zeigt und zwar unter abnormalen Verhältnissen.

Wenn man die Obenseite des Hyoids ins Auge fasst und vorzüglich die Stelle, wo der Körper in die Hörner übergeht, dann sieht man von hier aus einen gradlinigen Schatten schief nach oben und hinten ziehen. Selbiger hat den Zungenschatten als Hintergrund, doch gelingt es auch, noch höher den Griffelfortsatz durch den Kieferschatten zu verfolgen.

Auf mehreren Bildern derselben Versuchsperson überzeugte ich mich, dass es sich nicht um einen photographischen Kunstfehler handelte, sondern dass der Schatten auf allen Bildern konstant vorkam.

Die Versuchsperson ist ein gesunder 40 jähriger Mann ohne Schlingbeschwerden.

Es ist nicht schwer, diesen langen Schatten, der sich vom Kopfe bis zum Zungenbein hinzieht, zu deuten, schreibt doch Gegenbaur:

„Von allen das Schläfenbein constituierenden Teilen zeigt der Griffelfortsatz die bedeutendsten Variationen. Es geht aus einem Abschnitt des zweiten knorpeligen Kiemenbogens hervor, der sich dem Petrosum anlagert und erst nach seiner nach der Geburt erfolgenden Ossifikation mit ihm verschmilzt. Auch später kann er noch eine Strecke weit ins Innere des Schläfenbeins verfolgt werden. Seine wechselnde Länge steht mit der grösseren oder geringeren Rückbildung jenes Kiemenbogens in Zusammenhang. Er setzt sich abwärts in das zum kleinen Zungenbeinhorn führende Ligamentum Stylohyoideum fort, welches aus einer rückgebildeten Strecke jenes Bogens entsteht.

Er ist demgemäss um so länger, je kürzer jenes Band ist und kann sogar direkt mit dem kleinen Zungenbeinhorn sich verbinden."

Offenbar hat man hier mit einem solchen Fall zu thun, und es wird wohl das erste Mal sein, dass diese Diagnose am Lebenden festgestellt werden konnte.

Von verschiedenen Kollegen hörte ich die Klage, dass es nicht gelungen war die Epiglottis zu röntgenographieren; auch Albers-Schönberg schreibt in seinem letzten Buche (die Röntgentechnik): „Auch die Epiglottis sieht man bisweilen."

Ich habe meine Studien nur Erwachsenen gemacht und immer ist es mir gelungen, die Epiglottis darzustellen, so dass mir scheint, man sollte von einem guten Halsbilde verlangen, dass die Epiglottis deutlich erscheint. Vielleicht ist mein Verfahren auch ein wenig daran schuld. Ich mache das Bild, wenn der Patient in sitzender Haltung sich in meinem Apparat befindet, den ich für meine Bewegungsphotographie gebrauchte. (Siehe Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstrahlen, Aug. 1902.) Der Kopf wird so fixiert, dass der untere Kinnladenrand ungefähr horizontal steht.

Auf der einen Seite wird die Röhre auf einen Punkt gerichtet, der 1 cm unter dem Angulus mandibulae sich befindet.

Auf der anderen Seite kommt die Platte genau mit der Medianebene parallel und wird leise gegen den Kopf angedrückt.

Das Vorderende der Platte wird gesenkt, so dass dieselbe schief zu stehen kommt und beinahe mit der Unterkante die Schulter berührt.

Mir scheint es, dass bei Aufnahmen in der Seitenlage man eher die gute Richtung verfehlt und einige wichtige Teile, mitunter die Epiglottis, in dem dunklen Unterkieferschatten sich auflösen.

Scheveningen, 2. Juli 1903.

Digitized by Google

II.

Ein Fall von Kniegelenksankylose.

Von

P. H. Eijkman.

Hierzu Tafel X, Fig. 4 u. 5.

Beigefügte Röntgenaufnahmen sind gemacht von dem gesunden und dem kranken Knie eines 25 jährigen Fräuleins.

Als achtjähriges Mädchen bekam sie Schmerzen und Anschwellung des linken Kniegelenkes. Im Lauf der Zeit wurde das Gelenk ein wenig krumm. Als sie 13 Jahre alt war, machte der Arzt Einspritzungen von Jodoform, da es sich um Tumor albus handelte. Später bekam sie Kleisterverbände, und als sie 18 Jahre war, lag sie während vier Monate in einem Extensionsverband, danach lief sie in einem Apparat, welcher das Kniegelenk immobilisierte. Auch ohne Apparat kann sie eine kleine Strecke gehen.

Das Knie ist noch ein bischen beweglich. Bei Flexion und Extexion bewegt sich die Patella nicht mit, und die Bewegung findet statt, in dem ligamentum patellare. Auch ist die Patella nicht seitlich verschiebbar.

Die Vermutung, dass die Patella mit dem Femur verwachsen sei, wurde durch die Röntgenuntersuchung bestätigt, wie unser Bild zur Genüge zeigt.

Auch die Gegend der Bursa subcruralis hat sich in Knochen umgewandelt.

Sämtliche Knochen sind dünner. An dem Femur des kranken Beines sieht man oberhalb des Knies eine spindelförmige Anschwellung.

Die beiden Aufnahmen wurden in derselben Weise vorgenommen, und nun zeigt sich, dass die kranken Knochen viel lichtdurchlässiger sind als die gesunden; dies weist auf Rarefikation hin.

Diese Rarefikation geht so weit, dass die Struktur der Spongiosa von allen Knochen ersichtlich ist. Gröbere Züge von Knochenbälkchen lassen sich unschwer erkennen und weisen hin auf Strukturveränderung durch geänderte Funktion.

Scheveningen, 13. Okt. 1903.

Aus dem Röntgen-Laboratorium des K. K. allg. Krankenhauses in Wien.

Eine den besonderen Zwecken der therapeutischen Bestrahlung angepasste Röntgenröhre.

Von

Dr. G. Holzknecht.

Unsere Röntgenröhren wurden vom Anfang an und auch später immer für die Zwecke der Durchleuchtung und radiographischen Aufnahme konstruiert. Ihr Zweck war also ein scharfes Schlagschattenbild absorptionskräftiger Organe auf Schirm oder photographische Platte zu entwerfen und deshalb musste ihr Licht von einer möglichst kleinen Stelle, von einem möglichst punktförmigen Focus ausgehen. Es war darum auch eine der Hauptbestrebungen der Technik, die Röhren gut zu „centrieren“.

Da die Röntgenstrahlen beim Aufprallen von Kathodenstrahlen auf feste Körper entstehen und da die Kathodenstrahlen die Eigenschaft besitzen, senkrecht von der Fläche (Kathode) auszugehen, auf der sie entstehen, so formte man die Kathoden der Röhren konkav. Die Kathodenstrahlen verliefen denn konvergierend und kamen in einem Punkte, dem

Digitized by Google

Krümmungsmittelpunkt der konkaven Kathodenfläche zur Vereinigung, um hinter demselben divergent zu verlaufen. Es kam nun alles darauf an, die festen Körper, die Anodenflächen, genau dort in der Röhre anzubringen, wo die Kathodenstrahlen zu punktförmiger Vereinigung kommen. Das gelang thatsächlich, und wir besitzen Röhrentypen von ausgezeichneter Centrierung. Zwar gehen bei der Konstruktion je nach Geschick und Fertigkeit mehr oder minder zahlreiche Versuche fehl, und es stellt sich nicht selten heraus, dass die Röhre wegen mangelhafter Centrierung unbrauchbar ist und vernichtet werden muss; zwar leiden die gut centrierten Röhren dadurch, dass die kleine punktförmige Stelle durch den Anprall der Kathodenstrahlen hart mitgenommen, grubenförmig ausgenagt und, wenn das Platinblech derselben nicht sehr stark ist, durchgebrannt wird, wodurch wieder eine reichliche Platinversprühung und Gasabsorption und ein starkes Altern der Röhre bewirkt wird, aber diese Nachteile müssen in Kauf genommen werden, wenn damit eine gute Centrierung erreicht wird, die für die diagnostische Verwendung der Röhren so notwendig ist.

Nun wollen wir uns aber doch einmal fragen, wozu wir eine solche exakte Centrierung der Röhre, einen solchen punktförmigen Focus benötigen, wenn es sich nicht um die Erzeugung von Schlagschattenbildern, sondern nur um die Bestrahlung einer Fläche mit Röntgenlicht handelt, wie wir dieselbe für therapeutische Zwecke benötigen. Und da bemerken wir, dass eine gleichmässige Bestrahlung auch dann resultiert, wenn die Lichtquelle kein mathematischer Punkt, sondern eine mehr oder minder grosse Fläche ist, und dass die Sorge um die gute Centrierung ganz deplaciert ist, wo es sich um die Zwecke der Bestrahlung handelt. Denn hier kommt es nur darauf an, dass an verschiedenen von der Lichtquelle gleichweit entfernten Punkten gleich grosse Lichtmengen auftreffen, es ist aber irrelevant, woher die einzelnen, diese Mengen zusammensetzenden Bündel kommen.

Wir können also für die Zwecke der Bestrahlung auf die sorgfältige und kostspielige Centrierung verzichten, wir können die bisher zur Vernichtung bestimmten, mangelhaft centrierten Röhren der Fabrikation für Bestrahlungszwecke gebrauchen und haben davon noch den Vorteil, dass diese Röhren langsamer altern und eine längere absolute und relative Brenndauer haben, weil der Focus durch das weniger konzentrierte Kathodenlicht in geringerem Masse afficiert wird. Eine Fabrik für Röntgenröhren[1]) hat sich über meine Auseinandersetzungen bereit erklärt, ausser ihren Röhren mit punktförmigem Focus auch die besprochenen Röhren mit mangelhafter Centrierung unter dem Namen „Bestrahlungsröhren mit flächenförmigem Focus“ zu zwei Dritteilen des Preises der anderen in den Handel zu bringen, so weit die erörterten Umstände der Fabrikation dies zulassen.

Ein kasuistischer Beitrag zur Behandlung bösartiger Neubildungen mit Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **R. Hahn.**

Nach einer Demonstration im Ärztlichen Verein zu Hamburg am 20. Oktober 1903.

Während von dem Auslande, besonders aus Amerika und England, bereits hunderte von Fällen berichtet wurden, in denen es gelang, bösartige Neubildungen durch Röntgenbestrahlungen zu heilen, weist die deutsche Litteratur nur wenig derartige Mitteilungen auf. Erst seitdem Perthes auf dem diesjährigen Chirurgenkongress über den Einfluss von Röntgenstrahlen auf das epitheliale Gewebe berichtete, mehren sich die Fälle.

---

*) C. H. F. Müller, Hamburg.

Digitized by Google

Es dürfte daher von einigem Interesse sein, weiteres Material zu dieser Frage zu liefern, da nur eine grosse Menge einwandsfreier Beobachtungen den Wert oder Unwert der Methode ergeben können.

Wir verfügen über elf Fälle von bösartigen Neubildungen, die mit Röntgenstrahlen behandelt wurden: es sind vier Rezidive nach Mammacarcinomen, ein Recidiv in der Bauchhaut nach operiertem Magencarcinom, ein Carcinom der Schilddrüse, ein Carcinom des Oesophagus, je ein Ulcus rodens des Kopfes, der Stirn und des Handrückens und ein Sarkom der Axillargegend.

Was die vier Mammacarcinome anbetrifft, so waren alle vier bereits operiert und es waren Rezidive in Gestalt von Knoten teils in der Narbe, teils an anderen Stellen, in zwei Fällen auch Metastasen in anderen Organen. Der erste Fall betraf eine Dame von einigen sechzig Jahren, die einige Zeit nach der Operation, die in Exstirpation der Knoten der Mamma und Ausräumung der Achselhöhle bestand, Schmerzen in der operierten Brustseite bekam. Die Bestrahlungen bewirkten eine Sistierung der Schmerzen. Irgend eine Einwirkung auf die Metastasen in den Brustorganen war nicht zu bemerken, Patientin starb vielmehr an denselben in kurzer Zeit.

Der zweite Fall betraf eine Dame, die einige Monate nach der Operation eine Geschwulst am Ansatz der vierten linken Rippe ans Sternum bemerkte. Als sie in Behandlung kam, war der Tumor walnussgross, sehr derb, auf der Unterlage nicht verschieblich. Es handelte sich um ein Rezidiv im Periost. Eine Serie von sechs Bestrahlungen, sowie eine zweite Serie von drei Bestrahlungen hatten gar keinen Erfolg in Bezug auf den Rückgang des Tumors. Patientin wurde zum zweitenmal operiert und ist inzwischen gestorben.

In dem dritten Falle hatte wegen eines Carcinoms bei einer Dame in der zweiten Hälfte der Fünfzig die rechte Mamma amputiert werden müssen. Vier Monate nach der Operation traten zwei bohnengrosse Knötchen in der Operationsnarbe auf, gleichzeitig entstanden in der nicht operierten Mamma mehrere Knoten, deren grösster etwa Walnussgrösse erreichte. Überdies machte eine Anzahl von Symptomen das Auftreten von Metastasen in den Brustorgangen und in der Wirbelsäule wahrscheinlich. Schliesslich bestanden noch heftige Schmerzen in beiden Schultergelenken und in der Lendenwirbelsäule. Unter den Bestrahlungen verschwanden zunächst sehr prompt die Schmerzen, dann verschwanden die Knoten in der Narbe und auch die Tumoren der nicht operierten Seite gingen zurück, so dass der walnussgrosse Tumor, der die Haut erheblich vorgewölbt hatte, nunmehr vollkommen abgeflacht und nur noch durch die Palpation nachzuweisen war. Es machte den Eindruck, als hätte man ihn flachgedrückt. Irgend ein Einfluss auf die Metastasen war nicht zu konstatieren, es entstand vielmehr ein pleuritisches Exsudat, auch die Lähmung der Beine nahm weiter zu. Patientin erlag ihren Metastasen zwei Monate nach Beginn der Behandlung.

Der letzte Fall von operiertem Mammacarcinom mit Drüsenrezidiv kann für die Beurteilung des Wertes der Methode eigentlich nicht berücksichtigt werden, weil die Knoten kaum bohnengross waren, und die Objektivität bei solchen kleinen Tumoren leicht verloren gehen kann. Doch fand Patientin, dass die Knoten zum Teil verkleinert, zum Teil verschwunden waren.

In dem Falle des operierten Magencarcinoms bildete sich schon ganz kurze Zeit nach der Operation im Bereiche der Narbe in der Bauchhaut ein Tumor, der bald Faustgrösse annahm und jauchig zerfiel. Eine Serie von Bestrahlungen hatte keinen wesentlichen Erfolg, ausser dass vielleicht die Sekretion etwas geringer wurde und die heftigen Schmerzen um ein weniges nachliessen. Irgend eine Tendenz zur Heilung konnte nicht konstatiert werden.

Besonders auffallend war die Sistierung der Schmerzen in dem Falle des Carcinoms der Schilddrüse. Patientin, eine Dame Ende der Sechzig, hatte in der Gegend der Schilddrüse einen reichlich kindskopfgrossen Tumor, der als inoperables Carcinom erkannt wurde. Schon auswärts, wohin sie zum Zwecke der Operation gebracht war, hatte man den Tumor mit Röntgenstrahlen behandelt, mit dem Erfolg, dass die Dame ihre schier unerträglichen Schmerzen los wurde. Nach Hause zurückgekehrt verlangte sie die gleiche Behandlung, die sich jedoch wegen der Schwierigkeit der technischen Anlage nicht sofort beschaffen liess. Als sodann die Apparate aufgestellt waren und die Behandlung eingeleitet wurde, liessen bereits nach der ersten Bestrahlung die Schmerzen nach und traten auch bis zu dem wenige Tage später erfolgten Ableben nicht wieder auf.

Auch in einem weit vorgeschrittenen Falle von Oesophaguscarcinom gelang es stets durch die Bestrahlungen, die aufgetretenen Schmerzen zu vertreiben; irgend einen Einfluss auf das Carcinom selbst hatten die Bestrahlungen nicht. Dasselbe schritt weiter fort und erlag Patient demselben einige Monate nach Beginn der Bestrahlung.

Von Hautcarcinomen haben wir drei Fälle behandelt. Es waren typische Ulcera rodentia des Handrückens, der Stirn und der rechten Kopfseite mit Übergreifen auf Wange und Ohr. In dem ersten Falle haben wir gar nichts erreicht, wir konnten keine Tendenz zur Heilung konstatieren.

In dem zweiten Fall, in dem ein etwa markstückgrosses ringförmiges Ulcus auf der rechten Schläfe sass und einen etwa zweimarkstückgrossen Kreis einnahm, dessen Ring eine grosse Anzahl linsengrosser aneinander gereihter Ulcerationen aufwies, gelang es die Affektion in zwei Bestrahlungs-

Digitized by Google

serien zu je sechs Sitzungen zunächst zu heilen, nach drei Monaten jedoch trat wieder ein Rezidiv auf, das etwa $^2/_3$ der ursprünglich erkrankten Fläche einnahm.

Der dritte Fall (Demonstration) betraf einen Mann Mitte der Sechzig, der seit etwa zwölf Jahren mit der Krankheit behaftet ist. Trotz vielfacher Operationen, deren einer das rechte Ohr zum Opfer fiel, immer wieder Rezidiv. Bei Beginn der Behandlung nimmt die Ulceration eine Fläche ein, die begrenzt wird von dem rechten äusseren Augenwinkel, dem Kieferwinkel und einer Linie, die etwa in der Mitte zwischen Ohr und Scheitel einen Bogen über den Schädel beschreibt, nach vorn in dem äusseren Augenwinkel endigend, nach hinten bis zum Rande der Temporalschuppe, so dass der Flächeninhalt etwa 12 : 13 cm umfasst. Die ganze Fläche zeigte mit Eiter bedeckte Granulationen, die sich tief in die Gegend des früheren Ohres hinein fortsetzen. Im äusseren Augenwinkel griff die Ulceration eben auf die beiden Lider über, was den Patienten hauptsächlich veranlasste, sich bestrahlen zu lassen. Nach der ersten Serie von sechs Bestrahlungen trat eine mässige Röntgendermatitis auf, der ein Teil des Backenbartes zum Opfer fiel. Nachdem die Dermatitis abgelaufen war, reinigten sich die Granulationen; die ganze Wundfläche secernierte weniger, vom Auge her schob sich eine Narbe über dieselbe und im Laufe eines halben Jahres, während dessen wiederholt Bestrahlungen ausgeführt wurden, vernarbte der Teil zwischen Auge und Ohr in einer Fläche von 5 : 7 cm, dergleichen schob sich ein etwa 3 cm breiter Narbenstreifen zwischen Ohr und Schädelteil der Ulceration in ihrer ganzen Länge ein. Trotz dieser Heilungsvorgänge an den beschriebenen Stellen serpiginierte die Ulceration aber an zwei anderen Stellen, nämlich nach hinten zu nach dem Os occipitale und nach unten über den Kieferwinkel fort.

Der letzte Fall nun betrifft ein Sarkom. Der betreffende Patient wurde zuerst wegen einer Geschwulst der linken Schulterblattgegend vor dreiundeinhalb Jahren operiert, dieselbe wurde durch mikroskopische Untersuchung als Sarkom erkannt. Vor etwa einundeinhalb Jahren Sarkom-Geschwulst in der rechten Achselhöhle, die entfernt wurde. In den letzten Monaten nach zwei Operationen.

Bei Beginn der Bestrahlung bot Patient folgendes Bild: der ganze rechte Arm beträchtlich ödematös geschwollen. In der rechten Achselhöhle längs verlaufend eine etwa 25 cm lange Schnittnarbe. Die Nahtstiche der Narbe, im ganzen etwa acht bis zehn, sind alle kenntlich, denn auf ihren Einstichen in die Haut sind überall linsen- bis bohnengrosse, wie runde Knöpfe aufliegende Sarkomknoten etwa vom Aussehen wie Narbenkeloide. In der Achselhöhle selbst nach der vorderen Axillargegend zu ein reichlich hühnereigrosses Drüsenpaket. Patient hat ziemlich beträchtliche Beschwerden und Schmerzen. Die Röhre wird nun so eingestellt, dass die Narbe und das Drüsenpaket in den Strahlenkegel hineinfallen. Bereits nach der dritten Bestrahlung waren die Schmerzen verschwunden. Nach der sechsten Bestrahlung hatten sich die kleineren auf den Nadeleinstichstellen sitzenden Knötchen verkleinert und abgeflacht und waren nur noch durch eine dunklere Pigmentierung und eine gewisse Infiltration in der Haut kenntlich. Nach der sechsten Bestrahlung wurde die Behandlung zwecks Abwartens der Reaktion sistiert. Dieselbe zeigte sich denn auch am achten Tage nach Aussetzen in Gestalt eines intensiven Rötung der ganzen bestrahlten Partie. In dieser Woche nun hatten sich auch die grösseren Knoten zurückgebildet, sie lagen vollkommen im Niveau der Haut und waren nur nachweisbar durch eine geringere Infiltration sowie durch die gleichfalls aufgetretene fast schwarze Verfärbung der Haut, die die Stelle des betreffenden Knötchens einnahm. Die kleineren Knötchen waren dagegen vollkommen verschwunden. Auch das Drüsenpaket der vorderen Axillarlinie war in Rückbildung begriffen und erheblich kleiner geworden, ja, nach wenigen Tagen ebenfalls verschwunden. Nach abermals acht Tagen klagte Pat. über Schmerzen im Schulterblatt, man fühlte oberhalb der Schulterblattgräte eine derbe Infiltration in der Haut. Dieselbe wurde einer Serie von sechs Bestrahlungen unterzogen und verschwand. Nach abermals einer Woche zeigte sich eine hühnereigrosse Schwellung der hinteren Axillarlinie, auch diese wurde einer sechsmaligen Bestrahlung unterzogen. Zur Zeit befindet sich die betreffende Hautpartie im Stadium der Reaktion. Die weitere Beobachtung der zuerst bestrahlten Partien ergab nach wie vor, dass zur Zeit ein Rezidiv in den betreffenden Partien noch nicht wieder aufgetreten ist. Von sämtlichen Knötchen ist nur noch ein einziges kenntlich durch den schmutziggrauen Pigmentfleck, der an der Stelle des Knötchens zurückgeblieben ist. Was das Allgemeinbefinden anbetrifft, so scheint es doch, als magere Patient langsam aber sicher ab, so dass es sich bei ihm wohl um Metastasen in inneren Organen handeln dürfte.

(Demonstration.)

Rekapitulieren wir nun die Resultate in unseren Fällen, so zeigt sich, dass in allen Fällen, in denen Schmerzen vorhanden waren, diese durch die Röntgenbestrahlungen beseitigt wurden. Im übrigen sind aber die Resultate keineswegs so glänzend, wie andere Autoren solche berichten konnten. Denn wir konnten nur in einem Falle von Mammacarcinom ein Zurückgehen der bestehenden Knoten konstatieren, ferner in zwei Fällen von Hautcarcinom eine durchaus einwandfreie Einwirkung zum Besseren sehen, ohne dass es jedoch zur definitiven Heilung kam.

Am eklatantesten war noch der sichtbare Erfolg beim Sarkom der Haut, freilich nur dort, wo gerade bestrahlt wurde. In den nicht bestrahlten benachbarten Partien entstanden dagegen neue Sarkomherde.

Digitized by Google

Nach alledem lässt sich also in einzelnen Fällen eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf bösartige Neubildungen in der That nicht abstreiten. Doch scheint die Wirkung nur dann einzutreten, wenn die Erkrankung in der Haut selbst liegt. Im Innern des Körpers dagegen ist irgend eine Wirkung nicht zu erwarten. Die Behandlung mit Röntgenstrahlen wird zu reservieren sein für solche Fälle, in denen der Chirurg die Inoperabilität erklärt hat, sie wird Erfolg freilich nur dann haben, wenn die Neubildung nur in der Haut selbst liegt.

Correspondenzen.[1])

Die Röntgenverbrennung, Dermatitis der Hände von Ärzten und Technikern, welche berufsmässig mit der Anwendung von Röntgenstrahlen beschäftigt sind.

Herr Dr. med. P. G. Unna in Hamburg beabsichtigt eine Publikation über die zweckmässige Behandlung der Röntgendermatitis der Ärzte und Techniker herauszugeben. Hierzu bedarf derselbe eines möglichst grossen Beobachtungsmaterials. Die Redaktion ersucht infolgedessen diejenigen Herren Kollegen und Techniker, welche persönlich unter den schädlichen Einflüssen der Röntgenstrahlen an ihren Händen Schaden genommen haben, um möglichst baldige Einsendung eines genauen Berichts, in welchem über folgende Punkte Mitteilung gemacht wird:

1. Dauer und Entstehung der pathologischen Veränderungen,
2. Genaue Beschreibung derselben, wie sie im Anfangsstadium und in den späteren Stadien ausgesehen haben,
3. Aufführung derjenigen Medikamente, sowie Behandlungsmethoden, welche bereits mit oder ohne Erfolg angewendet worden sind,
4. Besondere Bemerkungen, welche zur Aufklärung der Ursache, Entstehung, des Verlaufs oder der Behandlung beitragen können,
5. Wenn möglich Einsendung einer Photographie der ergriffenen Hautpartie.

Diese Zusendungen sind gütigst an die Redaktion dieses Blattes, Dr. med. Albers-Schönberg, Hamburg, Klopstockstrasse 10, zu richten.

Röntgenvereinigung zu Berlin.

Im Jahre 1905 werden es zehn Jahre, dass Herr Geheimrat Prof. Dr. Röntgen mit seiner epochemachenden Entdeckung der X-Strahlen in die Öffentlichkeit trat. Wenn auch damals an diese Entdeckung die weitgehendsten Hoffnungen geknüpft wurden, so konnte man doch nicht annehmen, dass die neuen Strahlen für die Wissenschaft, insbesondere für alle Zweige der Heilkunde, sowohl auf dem Gebiete der Diagnose als auch neuerdings der Therapie eine derartige Bedeutung erlangen würden. Mit ausserordentlichem Eifer und ungeahntem Erfolge hat Wissenschaft und Technik an der wissenschaftlichen Ergründung und Vervollkommnung der Radiologie gearbeitet. In allen Spezialfächern der Menschenheilkunde, wie in der Tierheilkunde und Zahnheilkunde sind daher heute die Röntgenstrahlen ein unersetzliches Hilfsmittel geworden.

Wohl dürfte es deshalb angezeigt sein, nach Verlauf von zehn Jahren einen kritischen Rückblick auf die Errungenschaften der verflossenen Zeit zu werfen, sowie eine Aussprache über den derzeitigen Stand der Radiologie und darüber herbeizuführen, in welcher Weise die weitere Entwickelung dieser Spezialwissenschaft für die Zukunft den weitgehendsten Erfolg verspricht.

Die Röntgenvereinigung zu Berlin hat daher in ihrer Sitzung vom 30. Oktober d. Js. einstimmig beschlossen, anlässlich der zehnjährigen Wiederkehr der Entdeckung der Röntgenstrahlen, Ostern 1905 in Berlin im Anschluss an die Tagung der deutschen Gesellschaften für Chirurgie und für orthopädische Chirurgie unter dem Ehrenvorsitz Sr. Excellenz des Herrn Wirkl. Geh.-Rat Prof. Dr. v. Bergmann einen

Röntgenkongress verbunden mit einer Röntgenausstellung

zu veranstalten, wozu auch Herr Geh.-Rat Prof. Dr. Röntgen sein Erscheinen als Ehrengast gütigst zugesagt hat.

Die Leitung des Kongresses liegt in der Hand des Vorstandes der Röntgenvereinigung zu Berlin, welcher das ausführliche Programm in Kürze publizieren wird. Alle Anfragen sind an Herrn Prof. Dr. R. Eberlein in Berlin NW. (Tierärztliche Hochschule) oder an Herrn Dr. med. Immelmann in Berlin W., Lützowstr. 72 zu richten.

Prof. Dr. Eberlein-Berlin, Vorsitzender. Dr. Cowl-Berlin, Kassenführer. Dr. Immelmann-Berlin, Schriftführer.
Dr. Albers-Schönberg-Hamburg, corresp. Mitglied. Prof. Dr. Rieder-München, corresp. Mitglied.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

Bücherbesprechungen.

Dr. W. Cowl, **Diagnostik und Untersuchungsmethoden mittels Röntgenstrahlen.** Vierter Teil des „Lehrbuches der klinischen Untersuchungsmethoden und ihrer Anwendung auf die spezielle ärztliche Diagnostik". (Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien 1903.)

Die Einführung in das behandelte Thema bildet das Kapitel über das Wesen der Röntgenuntersuchung, in welchem erklärt wird, warum und wie ein Bild der zu untersuchenden Teile entsteht und namentlich wie sich die Kontraste bilden; die Entstehung und Wirksamkeit der harten und weichen Strahlen, die Unbrauchbarkeit von Papierkopien für gute Röntgenbilder und ihre Gründe werden besprochen. Das Gebiet der Röntgenuntersuchungen (II. Kap.) am Menschen umfasst nicht allein das Knochengerüst und Einzelheiten, auch der allgemeine Überblick ist von Wichtigkeit, und die Feststellung der Lage der inneren Organe am Lebenden hat durch das Röntgenverfahren grosse Fortschritte gemacht und ist noch lange nicht abgeschlossen. Fremdkörper sind mehr oder weniger undurchdringlich je nach ihrer Zusammensetzung und ihrem Atom- und Volumgewicht. Tabellen beider von den verschiedensten anorganischen und organischen Körpern sind beigefügt. Es folgt dann Besprechung der Körpergewebe im allgemeinen, z. B. der kalkhaltigen, lufthaltigen, krankhaften Gebilde, dann die der physiologischen Vorgänge als Atem-Herzbewegungen, die der Röntgenuntersuchung zugänglich sind, und was letztere dabei leistet. — Die Methodik der Röntgenuntersuchung. Durchleuchtung. Sie soll immer im Dunkelzimmer, mit an die Dunkelheit gewöhnten, gegen seitliches Licht geschützten Augen stattfinden. Visiervorrichtungen einfacher Art sollten soviel wie möglich verwandt werden. Für Beurteilung der Strahlenqualität benutzt er ausser Skiamatern noch Beobachtung des Anodenlichtes durch blaues Glas, das die Röhrenfluoreszenz abdämpft. Durch Versuche muss man feststellen, bei welcher Art des Anodenlichtes die brauchbarsten Strahlen geliefert werden. Für Betrachtung des Bildes auf dem Leuchtschirm empfiehlt er hin- und herschweifende Blicke, da die schwachen Lichtkontraste nicht mit direktem, sondern peripherem Sehen wahrgenommen werden. Praktische Angaben über Zimmerverdunkelung, Aufstellung und Anordnung des Apparates folgen. Bei der Röntgenaufnahme ist im allgemeinen nicht die Momentaufnahme anzustreben. Er erläutert an Beispielen die Vorteile und Nachteile kurzer Röhrenabstände vom Objekt und wägt sie gegen die weiterer Abstände ab, sodann bespricht er die Einwirkung verschiedener Körperzustände: Abmagerung, Greisenhaftigkeit, volle Muskelkraft usw. auf die Bildbeschaffenheit. Ausschaltung von Muskelbewegungen bei ständig bewegten Teilen, z. B. Brustkorb, ist zur Gewinnung guter Bilder nötig, deshalb feste Lagerung, Aufnahme in Bewegungspausen, eventuell mit besonderen Apparaten, die die Röhre nur in einem bestimmten Bewegungsmoment wiederholt ausschalten und so summierte Aufnahmen zu machen erlauben, z. B. das Hebelrheotom des Verf., welches abgebildet ist. Eine Anzahl praktischer Winke, wie sich unwillkürliche Bewegungen vermeiden lassen, die dafür nötigen Lagerungsapparate und ihre Verwendung sind angeführt. Kurze Angaben über Orthodiagraphie und Stereoskopie beschliessen den allgemeinen Teil der Methodik. Lokalisation von Fremdkörpern ist stets durch wenigstens zwei Aufnahmen zu bewirken. Im Auge lassen sich metallische Fremdkörper und Kalkteile im vorderen Bulbusdrittel durch Transversalaufnahme auf einer gegen den Canthus internus gehaltenen Platte nachweisen. Für tiefer liegende ist stets Transversal- und Vertikalaufnahme erforderlich, die auf eine im Munde gehaltene, durch Gummitasche geschützte Platte gemacht wird. Die Cornea wird zur Markierung auf der Platte mit einer entsprechend gekrümmten, unter Cocainanästhesie aufgelegten kleinen Metallschale bedeckt. Sehr ausführlich wird die Lokalisation im Auge besprochen und an Abbildungen der mathematischen Konstruktion erläutert. Nun folgt eingehende Darstellung der Lokalisation an anderen Körperteilen, mittels Durchleuchtung und Aufnahme. Zum Markieren von Punkten auf der Haut bei Durchleuchtung gebraucht er in Metallhülsen gefasste Dermographen, bei Hand und Finger auch Feder und Tinte. Für die Berechnung des Punktes, wo der Fremdkörper sitzt, bei Aufnahmen aus verschiedener Richtung gibt er an Hand eines Beispieles genaue Konstruktion an. Zweckmässig ist es, bei jeder Aufnahme zur Lokalisation die Platte auf weisses Papier zu legen und sich auf diesem Hilfspunkte und Linien für die nachherige Dreieckskonstruktion festzulegen. Für Aufnahmen von Fremdkörpern im Unterleib und Brustkorb kommt man am besten zum Ziel mit Ausschaltung der Bewegungen und summierten Aufnahmen. Auf 24 Seiten werden nun die einzelnen Körperteile in Bezug auf Aufnahmefähigkeit, die Art und Weise, wie sie aufgenommen werden sollen und was man von ihren Aufnahmen erwarten kann und muss, besprochen. Besonders hingewiesen sei dabei auf die Angaben über Aufnahme des Brustkorbes und seines Inhaltes, auf die Aufnahmen des Magens, den er rät, nicht mit Kohlensäure (durch Brausepulver) zu füllen, sondern mit Luft oder Sauerstoff; die untere Grenze wird durch Wismutnitratpulver sichtbar gemacht, das er mit Brot zusammen gibt,

Digitized by Google

weil letzteres ein zu schnelles Übergehen des Wismutpulvers in den Darm verhindert. Zum Sichtbarmachen von Oesophagusdivertikeln benutzt er gern Ferr. carbon. saccharat, da jenes schneller wieder verschwindet als das schwere Wismut. Blasensteine nimmt er im Sitzen auf, der Patient sitzt auf der Platte, die Röhre steht im Winkel von 45° zur Körperachse. Der Hand und den Fingern ist eine ausführliche Darstellung gewidmet, namentlich dem Nachweis von Fremdkörpern. Um ein gleichmässig gutes Bild von Handwurzel und Fingern bei einer Aufnahme zu erzielen, empfiehlt er, eine Eisenplatte von den Fingerspitzen nach der Handwurzel während der Aufnahme hin und her zu schwenken. Bei der Besprechung des Knies erklärt er alle gesehenen Gelenkmäuse für Sesambeine in den verschiedenen Sehnen. Zum Schluss folgt der technische Teil der Arbeit mit Röntgenstrahlen. Stromerzeugung, Apparate und Röhren werden nur kurz besprochen. Ein Kapitel ist dem Schutz gegen Elektrizität, Starkstrom wie Induktionsstrom, gewidmet, dem ein solches über den Schutz gegen Röntgenstrahlen folgt. Die photographische Technik wird ausführlicher abgehandelt als der elektrotechnische Teil. Eine Zusammenstellung der Bildfehler und ihrer Ursachen am Ende des photographischen Teiles scheint recht zweckmässig. Anleitung zu Kopien und zur Vervielfältigung der Röntgenbilder beschliessen das Buch. — Man kann das Buch als ein wesentlich auf die praktische Ausübung der Diagnostik gerichtetes bezeichnen, und es erfüllt dadurch aufs beste seinen Zweck in der Sammlung, von der es einen Teil bildet. Referent versuchte durch Herausheben verschiedener Besonderheiten anzudeuten, dass der Verfasser auf eigenen Wegen geht, dies bemerkt man noch mehr beim Durchlesen des ganzen Buches. Eine Anzahl praktischer Winke ist darin enthalten, die bisher in keinem Buche mitgeteilt sind und manchem die Röntgenpraxis Ansübenden willkommen sein werden. — — p.

Stechow, **Das Röntgenverfahren mit besonderer Berücksichtigung der militärischen Verhältnisse.** 1903. A. Hirschwald, Berlin. Gr. 8°. X, 265 Seiten. Geb. Mk. 6.—.

Im vorliegenden Werkchen hat ein Röntgologe seine Erfahrungen niedergelegt, welcher sozusagen vom ersten Tage des Bekanntwerdens der neuen Strahlenart dieselben im praktischen Dienste erprobt und studiert hat. Demgemäss bildet die erste Abteilung ein Abriss der Geschichte der Röntgenstrahlen vom Tage der Entdeckung bis zur Gegenwart, insbesondere ist die Geschichte der praktischen Anwendung in den Militärlazaretten berücksichtigt. Es folgt sodann in Abteilung 2 eine sehr ausführliche Besprechung (36 Seiten) der verschiedenartigen Apparate und Nebenapparate, die zur Erzeugung des Sekundärstromes dienen. Ein grosser Abschnitt ist dabei dem Unterbrecher gewidmet, von dem eine grosse Anzahl wichtiger Formen abgebildet und zum Teil eingehend erläutert ist. Auch hier ist im ganzen eine historische Reihenfolge innegehalten: mit dem einfachen Wagner'schen Hammer beginnt das Kapitel, um mit den elektrolytischen Unterbrechern zu schliessen. Bei den Stromquellen sind einige Apparate in Wirkungsweise und Bau erläutert, die man sonst in Lehrbüchern gewöhnlich nicht findet: die Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer in Form der Graetz'schen Zellen, Grisson-Gleichrichter und der Wechselstromgleichrichter von Koch. Auch die Influenzmaschinen, obwohl bei uns als Stromquelle nicht in Betracht kommend, sind mit angeführt. Die Röntgenröhren in ihren zahlreichen Abarten und Anordnungen sind ausführlich behandelt, auch die jüngsten Erfindungen auf diesem Gebiet haben Berücksichtigung gefunden. Da das Buch Anleitung zur praktischen Ausübung sein soll, sind die Kapitel, die für das Arbeiten besonders wichtige Dinge enthalten, die ausführlichsten. So ist die Photographie sehr eingehend behandelt, sogar ein Abriss ihrer Geschichte fehlt nicht. Es sind natürlich die einfachsten Verfahren, wie überall im ganzen Buche, in den Vordergrund gestellt, diese aber auch so abgehandelt, dass man ein besonderes Lehrbuch der Photographie wohl entbehren und völlig nach den gegebenen Vorschriften arbeiten kann. Nachdem nun die Apparate zur Energieerzeugung und Umwandlung, die Wiedergabeverfahren abgehandelt sind, wird in den folgenden Teilen der praktische Gebrauch aller dieser Dinge für die Diagnose gelehrt. Im wesentlichen ist, wie schon die Überschrift sagt, der Betrieb in den Militärlazaretten zu Grunde gelegt. Man kann aber wohl behaupten, dass darin auch die Vorschriften für bürgerliche Krankenhäuser mit enthalten sind; denn im allgemeinen werden an die Leistungsfähigkeit der Apparate und ihrer Nebeneinrichtungen in den Militärlazaretten eher höhere Anforderungen gestellt, als in anderen Krankenhäusern. Zunächst ist das Krankenmaterial der Lazarette ein schwierigeres, da es sich fast ausschliesslich um junge, kräftige Männer handelt, deren Muskulatur schwerer durchleuchtbar ist, als die von Frauen, Greisen und Kindern. Dann aber sollen bei diesen Männern sehr oft geringfügige Verletzungen, Strukturveränderungen, an Knochen und Gelenken nachgewiesen worden, welche in den Zivilkrankenhäusern überhaupt nicht Gegenstand der Röntgendiagnostik sind, die im militärischen Leben aber als Hindernisse für Ausübung gewisser Dienstverrichtungen in Betracht kommen. Dabei muss in den Lazaretten mit einem verhältnismässig einfachen Instrumentarium gerechnet werden, denn nur die grössten Lazarette erhalten eine solche Fülle von Nebenapparaten, wie sie manche Spezialinstitute besitzen. Es ist ja auch notwendig, dass der Sanitätsoffizier auf diesem Gebiete, wie auf allen anderen der

Digitized by Google

ärztlichen Tätigkeit, mit einfachen Mitteln Gutes leisten lernt, denn im Kriegsfalle muss er sich oft mit dem allereinfachsten behelfen. Daher kommt es bei der Leitung einer Röntgenstation sehr viel auf das „Wie" des Arbeitens an, „es ist förderlich, die Aufnahmen in eine Art Schema zu bringen", wie der Verfasser sagt. Dazu ist nun aus seiner reichen Erfahrung auf jeder Seite guter Rat gegeben, er hat selbst mit praktischem Geschick mancherlei Hilfsmittel angegeben, die sich leicht herstellen lassen und genaues Arbeiten ermöglichen. Dass die angegebenen Verfahren erprobt sind, dafür ist die Bürgschaft geboten durch den lebhaften Betrieb der Institute, welchen er vorstand (Garn.-Laz. I, Berlin von 1896—1901 über 6000 Aufnahmen!). Zunächst im praktischen Teil wird gezeigt, wie eine Röntgenstation mit mehr oder weniger Hilfsmitteln für alle Erfordernisse der Röntgentechnik einzurichten ist. Die Anwendung dieser und der Betrieb der ganzen Station ist in dem Kapitel „Das praktische Arbeiten mit Röntgenstrahlen" niedergelegt, in welchem zunächst die allgemeinen Anordnungen für Durchleuchtung und Aufnahme, nachher dieselben für jeden wichtigen Körperteil und bei Erkrankungen, speziell solche von militärischen Wichtigkeit, mit Einzelheiten und den verschiedenen zweckmässigen Abänderungen abgehandelt sind. Von spezifisch militärischen Verletzungen im Frieden sind die Brüche der Mittelfussknochen, die ja recht eigentlich durch die Röntgendiagnostik entdeckt sind, genauer besprochen. Auch an Beispielen (Krankengeschichten) ist die Wichtigkeit und die Art der Röntgenuntersuchung mehrfach dargestellt. Andererseits warnt Verfasser vor Überschätzung von erhobenen Befunden, indem oft noch volle Dienstfähigkeit bestehen kann bei recht erheblichen Abweichungen von der Norm. Für die Beurteilung der Dienstfähigkeit ist der Röntgenbefund nicht allein massgebend. Auch muss der Beurteiler des Röntgenbildes in jeder Hinsicht mit der normalen Anatomie vertraut sein, auch gewisse seltener vorkommende Knochenteile kennen, z. B. das os intermedium tarsi, Sesambeine am Kniegelenk und dergl., um sich vor Irrtümern zu wahren. Die Station soll ein Skelett und anatomischen Atlas stets zur Hand haben. Für den Kriegsgebrauch der Röntgenapparate kommen mehr als im Frieden die nachzuweisenden Fremdkörper in Betracht. Die Auffindung derselben durch verschiedene, einfachere Methoden ist besprochen, eine ausführlichere Abhandlung über Stereoskopie und Orthodiagraphie folgt. Die komplizierten Rechnungsmethoden sind beiseite gelassen, besonders betont wird, dass zwei aufeinander senkrecht stehende Aufnahmen meist die Auffindung gestatten, dass bei Durchleuchtung die Bewegung des Objektes von grossem Vorteil ist. Wird bei einer Operation der Fremdkörper nicht gefunden, so kann man sterilisierte Bleistreifen in die Wunde legen und sich nach diesen auf dem Leuchtschirm oder Bild orientieren (Beispiele). Die Fremdkörper, die in der Krankenhauspraxis das schwierigste Aufnahmeobjekt sind: Steinbildungen in den verschiedenen Organen, sind im militärischen Betrieb sehr selten und werden nur kurz gestreift, ebenso die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen, auch die Schädigungen durch solche sind nur kurz erwähnt. Transportabele Röntgenapparate haben sich schon in verschiedenen Feldzügen bewährt: griechisch-türkischer, Burenkrieg, Chinafeldzug. Im Chinafeldzug waren auf deutscher Seite 3 Röntgenapparate, geliefert und gebaut von Siemens & Halske, in Tätigkeit und haben sich durchaus bewährt. Sie waren ähnlich wie die Einrichtung für Funkentelegraphie auf protzenähnlichem Wagen montiert und führten Dynamomaschinen zur Stromerzeugung mit sich, die durch Explosionsmotoren getrieben wurden. Das Mitführen eigener Stromerzeuger hält Stechow mit Recht für unbedingt nötig, selbst in zivilisierten Ländern, um ganz unabhängig zu sein. Als Stelle der Röntgenapparate innerhalb der mobilen Formation ist das Lazarett-Reservedepot am zweckmässigsten, da von diesem aus die Apparate leicht zu den einzelnen Feld- und stehenden Kriegslazaretten gebracht werden können. — Eine grosse Summe praktischer Erfahrung ist namentlich in dem 2. Teil des Werkchens enthalten, und nicht nur der Sanitätsoffizier, der eine Röntgenstation einzurichten und zu leiten hat, sondern jeder, der sich mit der Sache praktisch beschäftigen will, findet in dem Buch Rat und Belehrung. Bei der Fülle des Stoffes würde ein alphabetisches Sachverzeichnis, trotz des eingehenden Registers, nicht überflüssig erscheinen.

— — p.

Donath, **Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen.** 2. Auflage. 1903. Reuther & Reichard, Berlin. Gr. 8°. VII, 244 Seiten. Mk. 7.—; geb. Mk. 8.—.

Die erste Auflage des vorliegenden Buches erschien im Jahre 1899. In der zweiten Auflage, die nur vier Jahre später schon notwendig war, sind wesentliche Änderungen und z. T. Neubearbeitungen ganzer Kapitel vorhanden. Das beweist schon der Umfang des Buches, der um 70 Seiten, fast ein Drittel der ersten Auflage, vermehrt werden musste. Auch die Anzahl der Abbildungen stieg entsprechend bedeutend an. In der alten Auflage waren 110 Abbildungen und zwei Tafeln, die neue Auflage hat 140 Abbildungen und drei Tafeln.

Diese Textvermehrung hat ihren Grund zweifellos in der weiteren technischen Ausgestaltung des Röntgenverfahrens in den letzten Jahren.

Nach den Worten des Autors ist es in erster Linie für den nichtfachmännischen Benutzer der Röntgenstrahlen-Einrichtung bestimmt. Wenn hiermit der praktische Arzt gemeint ist, der gelegentlich

Digitized by Google

einmal eine Röntgenuntersuchung anstellt, so muss man die ersten sechs Abschnitte, die sich mit der elektrotechnischen Seite befassen, als viel zu ausführlich behandelt ansehen. Dagegen wird diese Behandlung gerade dem fachmännischen Arzte, der sich berufsmässig mit dem Röntgenschen Verfahren, sei es zu diagnostischen, sei es zu therapeutischen Zwecken, befasst, ausserordentlich willkommen erscheinen, weil sie ihm in klarer Darstellung an der Hand praktischer Beispiele den dem Arzte oft schwierigen Stoff geläufig und verständlich macht, über elektrotechnische Grundbegriffe, über die verschiedenen Stromquellen und ihre Behandlung, über Zweck, Prinzip, Konstruktion der Induktoren, über die Unterbrecher verschiedener Konstruktion, über die so wichtige Röhrenfrage Aufklärung giebt.

Dem Physiker jedoch, der als Lehrer den Stoff zu bearbeiten und zu lehren hat, wird die ausführliche Ausarbeitung der ersten Kapitel vielleicht zu weitgehend erscheinen, ihm wäre vielleicht eine eingehendere Bearbeitung der eigentlichen Röntgenschen Technik erwünschter gewesen.

Den Röntgenpraktiker interessieren von der rein elektrotechnischen Seite besonders die Kapitel über Induktoren, Unterbrecher und Röhre.

Auf 12 Seiten ist das Kapitel Induktor erledigt. Es werden allgemeine Bemerkungen über das Prinzip und den Bau von Funkeninduktoren gegeben. Die Leistung des Induktors soll man nicht allein nach seiner Schlagweite beurteilen. „Die Induktoren teilen das Schicksal der grossen Fernrohre, welche der Laie ebenfalls nur nach ihrer Länge und ihrer Vergrösserung zu schätzen gewohnt ist.“ Das ist ein gewiss sehr richtiger Vergleich. Es wäre aber doch wohl erwünscht gewesen, dass etwas eingehender das Prinzip und der Bau der Induktoren nach Walter behandelt worden wäre, da doch die Walterschen Arbeiten nächst der Erfindung des Wehnelt-Unterbrechers den grössten Fortschritt in der Röntgenschen Technik bedeuten. Ferner muss man bedauern, dass die von Dessauer-Aschaffenburg mit so viel Verve an den Markt gebrachten Induktoren — die sich bekanntlich durch kleine Schlagweite auszeichnen und doch grosse Leistungsfähigkeit haben sollen — gar nicht erwähnt werden. In einem Buche, das die elektrotechnische Seite so sehr betont, dürfte eine Kritik dieser Induktoren nicht fehlen.

Eine viel eingehendere Beurteilung hat der Abschnitt über die Unterbrecher erfahren. Ihm sind allein über 40 Seiten gewidmet. Es werden hier die verschiedensten Unterbrecher zunächst für Gleichstrom, dann für Wechselstrom aufgeführt und durch Abbildungen erklärt. Den sogenannten elektrolytischen oder Flüssigkeitsunterbrrcher wird ein eigenes Kapitel gewidmet. Wehnelt-Unterbrecher mit seitlicher Anode, mit 6 vertikalen Stiften, Wehnelt-Unterbrecher mit Kühlvorrichtungen werden beschrieben. Auch wird der Simonsche Lochunterbrecher kurz beschrieben, bei dem nicht an einem Platinstift, sondern an einer Öffnung eines die Stelle teilenden Diaphragmas die Stromfäden zusammengeführt werden und dort die lokale Verdampfung der verdünnten Säure bewirken. Nach Donath soll er sich nicht recht in der Praxis haben einbürgern können, da er erst bei Spannungen von mehr als 130 Volt arbeitet.

Die Bearbeitung des Kapitals „Röhren“ dürfte dem angehenden Röntgentechniker genügen. Dem Fachmann bringt sie zu wenig eigene Erfahrung und zu wenig Kritik der einzelnen Röntgentypen. In diesem Kapitel werden die einzelnen Röhrenarten mehr beschrieben und abgebildet, als ihre Vor- und Nachteile, wie sie sich im Gebrauch ergeben, berücksichtigt. Und da gerade die Röhrenfrage das Allerwichtigste in der ganzen Röntgentechnik ist, so würde gerade hierüber eine praktische und wissenschaftliche Kritik dem Röntgographen, dem angehenden wie dem erfahrenen, erwünscht und lehrreich sein.

Über Radioskopie und Messkunde wird recht eingehend berichtet. Es ist in einem Lehrbuch natürlich unmöglich, alle Apparate anzugeben, die im Laufe der Jahre konstruiert worden sind, um die Lage von Fremdkörpern genau zu bestimmen, um die Grösse von Organen genau aufzuzeichnen. Es muss aber anerkannt werden, dass der Verfasser mit Verständnis und Geschick sich bemüht hat, die am häufigsten benutzten und zweckmässigsten Apparate wiederzugeben. Ich erinnere nur an den von Voltohm gebrachten einfachen Punktographen und an den von derselben Gesellschaft nach Moritz Angaben konstruierten Orthodiagraphen, namentlich zur Messung der Herzgrösse. Auch wird die von Walter angegebene Vorrichtung zum direkten stereoskopischen Sehen auf dem Leuchtschirm, bei der eine Röntgenröhre mit doppelter Antikathode und nur ein Induktor nötig ist, gebührend erwähnt. Das Kapitel Radiographie jedoch scheint mir wieder etwas zu stiefmütterlich behandelt zu sein. Die praktischen Erfahrungen, die von unserem bedeutendsten Röngentechniker Albers-Schönberg in seinem Lehrbuch anfangs dieses Jahres (1903) veröffentlicht worden sind, hätten doch noch etwas eingehender berücksichtigt werden können.

Wenn auch auf die Originalarbeit von Albers-Schönberg hingewiesen ist, die neue Konstruktion seiner Blende hat wohl wegen der raschen Aufeinanderfolge der beiden Lehrbücher noch nicht aufgenommen werden können.

Der rein photographisch-technische Teil wird ebenfalls kurz behandelt. Ebenso das Diapositivverfahren für Projektionsbilder. Auch findet sich eine kleine Tabelle, an der die Fehlerquellen für röntgographische Aufnahmen rubriziert sind. Für den Praktiker und namentlich für den Anfänger eine ganz willkommene Beigabe.

Digitized by Google

In einem Schlusskapitel wird eingehend über die Natur der Röntgenstrahlen berichtet. Ferner werden die radioaktiven Substanzen Radium, Polonium kurz mit ihren eigentümlichen Eigenschaften erwähnt.

Das Buch muss in seiner neuen Auflage als eine lesenswerte Bereicherung unserer Röntgenlitteratur bezeichnet werden. Bade (Hannover).

Gocht, **Handbuch der Röntgenlehre im Gebrauche für Mediziner.** 2. Auflage. 1903. Ferd. Enke, Stuttgart. Gr. 8°. X, 406 Seiten. Mk. 10,—; geb. Mk. 11,—.

Als Gocht im Jahre 1898 sein erstes zusammenfassendes Werk über die Röntgensche Lehre herausgab, nannte er es ein Lehrbuch. Aber schon damals konnte man aus den eingehenden Litteraturstudien und aus dem peinlichst angegebenen Litteraturverzeichnis den breit und gross angelegten Charakter des Buches erkennen.

Jetzt erscheint die zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage unter dem berechtigten Namen „Handbuch". Was die erste Auflage des Gochtschen Buches versprach, hat die Neuauflage vollkommen gehalten.

Ein fast 80 Seiten langes Litteraturverzeichnis am Schlusse des Buches charakterisiert es als das wissenschaftlich angesehenste Lehrbuch unserer jungen Disziplin. Es muss von vornherein hervorgehoben werden, dass zur Zeit kein derartiges Werk über Röntgenlitteratur besteht. — Aber ausser diesem wissenschaftlichen Geist, der das Werk durchweht, ist es gekennzeichnet durch die grosse praktische Erfahrung und scharfsinnige, auf reiche Beobachtung gestützte Kritik, welche fast in jedem Kapitel den Leser berührt.

Was man in anderen Lehrbüchern vergebens sucht, eigene Urteile über Induktoren, über Röhren usw., das findet man bei Gocht. Es ist unmöglich, das Buch an der Hand einzelner Kapitel zu besprechen, es wird für jeden, der es liest, immer eine angenehme und genussreiche Lektüre bilden. So will ich mich denn kurz auf die Besprechung der wichtigsten Kapitel beschränken.

Um sich ein eigenes Urteil über die Induktorfrage zu bilden, hat G. sich auch mehrere kleine, aber gute Induktoren (20 cm) Funkenlänge kommen lassen und dieselben sorgfältig versucht. Das Resultat seiner Versuche legt G. dahin nieder, dass er bis ins Detail alle auf der Hamburger Naturforscherversammlung 1901 angeführten Leitsätze für die grössere Brauchbarkeit der grösseren Induktoren unterschreibt und darunter solche versteht, die äusserlich voluminöser gebaut sind und eine grössere Funkenlänge geben. Ohne einen Namen zu nennen, kritisiert Gocht dadurch die Dessauerschen kompendiösen Apparate.

Gocht rät also in allen Fällen, wo es sich um weitgehende Benutzung handelt, einen Apparat von mindestens 40 cm Funkenlänge anzuschaffen.

Sein Urteil über die Unterbrecher ist in dem Abschnitt „kritische Betrachtung der verschiedenen Röntgeneinrichtungen" niedergelegt. Er sagt: „da heute noch 25—30 Proz. der Röntgeneinrichtungen für Akkumulatorenbetrieb geliefert werden", so kommen für diese ernstlich nur zwei Unterbrecherarten in Betracht, nämlich die „Platinunterbrecher und die Quecksilberunterbrecher" für die über 30 cm-Induktorien sind nun die Quecksilberunterbrecher die einzig brauchbaren, während für die kleineren Induktorien der Platinunterbrecher entschieden vorzuziehen ist. Er rühmt besonders die leichte Handhabung und den ruhigen gleichmässigen Gang.

Von dem Quecksilber-(Motor-)Unterbrecher spricht G. folgendermassen: Es gehört Akkuratesse und eine genaue Beobachtung aller kleinen Vorteile zu seiner Benutzung, man muss ihn studieren und wird immer besser und sicherer mit ihm arbeiten.

Wir würden raten, wenn man bei Akkumulatorenbetrieb möglichst vollkommen arbeiten will einen Quecksilberstrahl oder Schleifkontaktunterbrecher mit regulierbarer Stromschlussdauer anzuschaffen.

Für etwa 60 Proz. aller Röntgeneinrichtungen kommt Anschluss an eine Gleichstromlichtzentrale in Betracht. Für diese Einrichtungen kommen nur die verschiedenen Quecksilberunterbrecher und der Wehnelt-Unterbrecher in Frage.

Nun werden die grossen Vorzüge des Wehnelt-Unterbrechers geschildert und Walters Bedeutung für den Bau der Induktoren bei Wehnelt-Benutzung gebührend hervorgehoben. „Doch ist es ebenso sicher, dass das richtige sorgsame Arbeiten mit diesem Apparatenkomplex bedeutend schwieriger zu erlernen und zu handhaben ist." Diesen Satz kann man wohl unterschreiben. Aber wenn man einmal eingearbeitet ist, so möchte man um keinen Preis von Wehnelt- und Walterschaltung wieder fort (Referent), aber der Ansicht, „dass der Stromverbrauch ein sehr grosser und für lange Zeit auch der Röhrenverbrauch ein grösserer ist", möchte ich doch nicht beistimmen. Man kann auch mit Wehnelt sehr sparsam arbeiten. Gocht empfiehlt also auch heute noch eine Einrichtung mit einem guten modernen Motorquecksilberunterbrecher, da die Arbeiten und die Behandlung der Röhren auch für den weniger Geübten leichter durchzuführen ist. Und nicht jeder ist oder wird ein Röntgenspezialist.

Die Röhrenfrage wird sehr eingehend behandelt. Wenn G. sich auch manchmal etwas schroff

Digitized by Google

äussert — so namentlich über die Fortschritte, die die Röhrentechnik gemacht hat, so muss man ihm darin doch recht geben, dass die Differenzierungskraft der Röntgenröhren in den letzten sechs Jahren nicht grösser geworden ist. Aber richtig ist es nicht, wenn G. sagt: „Konnte Kümmell bereits vor sieben Jahren auf der Frankfurter Naturforscherversammlung 1896 von mir hergestellte Momentaufnahmen der Hand und der Handwurzeln vorlegen, so sind wir heute noch nicht weiter.“ Das ist nicht richtig.

Denn vor sieben Jahren konnten wir keine Momentaufnahmen der Brustorgane machen, das können wir jetzt seit Rieder-Rosenthal.

Eine Momentaufnahme des Thorax ist aber doch etwas anderes, als die der Hand.

Ebenfalls hat G. vor sieben Jahren noch keine Nierensteinaufnahmen an Lebenden vorzeigen können. Wenn letztere z. T. jetzt ermöglicht sind durch die modernen Abblendungsverfahren, kommt doch auch ein gut Teil auf die leistungsfähigeren Röhren. Das muss doch mit Rücksicht auf die Arbeiten unserer Röntgenröhrenfabrikanten anerkannt und konstatiert werden.

Das kurze Kapitel über Behandlung der Röhren sollte sich jeder, der mit Röntgenstrahlen arbeitet, gewissenhaft zu eigen machen. Es enthält sehr viele praktische gute Winke. Die verschiedenen Röhrentypen sind kurz und kritisch beschrieben. Überhaupt werden alle neueren Hilfsmittel bei der Röntgenuntersuchung eingehend gewürdigt.

In einem ganz neuen Kapitel ist die Dunkelkammereinrichtung und der photographische Prozess genau beschrieben.

Der zweite, spezielle Teil zeigt in gedrängter Kürze die praktische Verwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin. Die normalen Verhältnisse der menschlichen Organe werden geschildert; Erkrankungen und Verletzungen des Knochensystems, der Wert des Verfahrens für die verschiedensten Disziplinen, Unfallheilkunde, Geburtshilfe und Gynäkologie, Laryngologie, Odontologie usw. kurz und kritisch beleuchtet.

Jeder, der sich für ein bestimmtes Kapitel interessiert, wird immer durch reiche eigene Erfahrung und grosse Litteraturkenntnis Aufklärung erhalten.

Wir können zum Schluss den Wunsch aussprechen, dass, wie Albers-Schönbergs Röntgentechnik für den vorgeschrittenen Röntgenologen ein treuer Begleiter und Berater geworden ist, so das Gochtsche Handbuch für alle Mediziner, die sich mit der Röntgenschen Wissenschaft befassen wollen, das eigentliche Lehrbuch werden wird. Bade (Hannover).

Vereine und Kongresse.

2. internationaler Kongress für Elektrologie und Radiologie.

Weinberger: **Über die durch Erweiterung der Pulmonalarterie im Röntgenbilde entstehende Schattenform.** Aus einer Anzahl eigener Beobachtungen zieht W. den Schluss, aus einem im zweiten Interkostalraume breit gegen das linke Lungenfeld ausladenden, distinkt mit einem mehr oder minder gekrümmten Bogen sich begrenzenden, pulsierenden Schatten eine Erweiterung der Pulmonalarterie zu diagnostizieren. Differential-diagnostisch käme wohl nur ein an bestimmter Stelle lokalisiertes Aneurysma der Aorta in Frage, wenn es sich gegen die Pulmonalarterie vorbaucht. In Erwägung zu ziehen sind natürlich auch alle übrigen klinischen Symptome des Falles. Werner (Hamburg).

Vom 27. Congress der americ. dermatological associat; nach dem Bericht im Boston med. and surg. journ. 17. 9. 03.

Stelwagon: **Some observations on the use of Röntgen rays in dermatology.** Bei Epitheliomen, Lupus, Scrophuloderma u. a. Formen der Hauttuberkulose sind die R-Strahlen zweifellos ein therapeutisch wirksames Mittel, auch bei Lupus erythematodes sind sie von Wirkung. Bei Acne und Acne rosacea sind brilliante Erfolge erzielt. Hyperhidrose lokaler Art und ebensolche Keratosen sind auch mit Erfolg behandelt. Psoriasis, Ekzem und ähnliche Dermatosen will er nur dann mit X-Strahlen behandelt wissen, wenn andere Behandlungsverfahren erfolglos waren. Er berichtet nur nach eigenen Erfahrungen.

Pusey: **The rationale of and the indications for the therapeutic use of Roentgen-rays.** Bespricht zunächst die Gewebsveränderungen in der Haut nach Bestrahlung: deutliche Hyperplasie des Stachelzellenlagers mit Zellvermehrung und vermehrter Pigment- und Keratohyalinbildung, worauf Zerfall der Zellkerne bei fortgesetzter Bestrahlung folgt, schliesslich Degeneration und Schwund der ganzen Zellen. Ähnliche Veränderungen treten in der Lederhaut auf. Auch bei krankhaften Gebilden sind die Veränderungen analog, und zwar werden auch da zuerst die epithelialen Gebilde, dann, und weniger stark die Blutgefässe betroffen. — Folgende Eigenschaften der X-Strahlen kommen für Heilzwecke in Betracht: 1. Die auf die Anhangsgebilde der Haut atrophierend wirkende Kraft; 2. die zerstörende Wirkung auf Organismen im lebenden Gewebe; 3. die Gewebsveränderungen bewirkende Eigenschaft; 4. die pathologische gewebezerstörende Kraft; die Schmerzlinderung bei gewissen bösartigen Neubildungen und Neuralgien und bei gewissen, von Jucken begleiteten Hautkrankheiten.

Digitized by Google

Diskussion: Dühring-Philadelphia: Röntgenstrahlen sind bei sehr vielen Krankheiten wirksam. Er wendet nur weiche Röhren an. White will wegen der mit der Bestrahlung verbundenen Gefahren den Gebrauch auf mit Messer und Glüheisen nicht angreifbare Erkrankungen beschränkt wissen. Williams-Boston: Bei manchen Neubildungen, selbst ganz oberflächlichen, war die Bestrahlung wirkungslos oder schädlich. Hardway-St. Louis: Bezweifelt die heilende Wirkung auf Acne und ähnliche Erkrankungen, wenn auch zweifellos Ulcus rodens günstig beeinflusst wird. Brouson: Die verbrennende Wirkung ist das Wichtigste bei der therapeutischen Anwendung. Hartzell: Die Bestrahlungszeit kann bei jedem Fall nur durch Probieren ermittelt werden. Er giebt tägliche, kurze Sitzungen bis Reaktion eintritt, dann werden längere Pausen gemacht. Montgomery-Chicago: Hat bei den letzt behandelten, über 100, Fällen, von oberflächlichem Epitheliom des Gesichtes keinen einzigen Misserfolg gehabt, sehr gute Erfolge bei Lichen ruber planus, während bei Psoriasis und Acne ebenso oft wie nach anderen Verfahren Rückfälle eintraten. Shepherd: Verbrennungen treten sehr selten bei therapeutischer Verwendung auf. Engman-St. Louis: Hat einen Fall von Zungenkrebs erfolgreich behandelt. Bowen-Boston: Anführung der im vergangenen Jahr im Massachussets-Generalhospital mit X-Strahlen behandelten Hautkrankheiten. Davon sind bemerkenswert: 55 Epitheliome (27 geheilt, 9 ausgeblieben, 19 noch in Behandlung) 4 Carcinome ohne günstige Beeinflussung. 22 Fälle verschiedener Hauttuberkulose (15 geheilt, 4 blieben aus, 3 noch in Behandlung). Im Ganzen wurden 142 Fälle reiner Hautkrankheit mit Röntgenstrahlen behandelt. — — p.

Journallitteratur.

Berliner klinische Wochenschrift. 1903. Nr. 41.

Lessing: **Knochensarkome im Röntgenbild.** Wenn Anamnese und objektiver Befund auf Sarkom hinweisen, giebt das Röntgenbild vor einer Probeincision in den meisten Fällen wertvollen objektiven Aufschluss über die Art der Ausbreitung und des Wachstums der vorliegenden Geschwulst. Das Röntgenbild gestattet die Entscheidung, ob es sich um schalige oder nicht schalige, endostal oder periostal wachsende Knochensarkome handelt: ein Punkt, der im Hinblick auf die Prognose und die sich daraus ergebende mehr oder weniger konservative Therapie, von grosser Bedeutung ist. Bei dem einen Typus findet man eine scharf begrenzte Aufhellung des Schattens infolge Umbildung des Knochengewebes, bei dem andern eine wolkige Trübung, welche die Zeichnung der feineren Knochenstruktur vollständig verwischt und welche die Corticalis verwaschen, wie angenagt, erscheinen lässt.

Beiträge zur klinischen Chirurgie. 1903. 37 Bd., Heft 1 u. 2.

Hofmeister: **Verkrümmungen des Beines nach Kniegelenkresektion im Kindesalter.** Die Dauerresultate bei jugendlichen Knieresezierten sind nicht günstig. Unter 107 im Zeitraum von 1 bis 17 Jahren nach der Resektion Nachuntersuchten fand Verfasser 16,8 Proz. absolut gerade, 27,1 Proz. gerade, 72,7 Proz. schwere Flexionskrümmungen. Die relative Häufigkeit der Verkrümmung ist umgekehrt proportional dem Alter des Kindes. Je jünger das Kind, je wahrscheinlicher Ausgang in Flexionskrümmung, weil das Wachstum der Epiphyse im Sinne der Beugung stattfindet. H. legt ein Hauptgewicht auf das Studium der veränderten Knochenform durch Röntgenaufnahmen. Es ergiebt sich daraus die Ursache der Verkrümmung und der pathologischen Weichheit des Knochens in der Einwirkung der Körperlast, speziell dem Zug der Beugemuskeln. 13 vortreffliche Bilder auf 4 Tafeln veranschaulichen die Befunde.

von Langenbeks Archiv für klinische Chirurgie. Bd. LXX, Heft 4.

Bach: **Uber echte Cysten der langen Röhrenknochen.** Verfasser bespricht in dieser kurzen Mitteilung nochmals den Wert der Skiaskopie für die Diagnose der echten Knochencysten und bleibt gegenüber Helbing auf dem Standpunkt, dass die dadurch gegebenen diagnostischen Merkmale sichere und zuverlässige seien. Er hat selbst 107 Fälle von Osteosarkom im Skiagramm aufgenommen. In keinem derselben fand sich die den Cysten eigentümliche Trias: Regelmässigkeit der dünnen Rinde, Parallele der ovalen, spindelförmigen oder dreieckigen Höhle und Transparenz derselben. Obschon einige Fälle darunter sind, welche dem typischen Knochencystenbild ähneln, so findet sich doch bei genauer Betrachtung mangelhafte Transparenz oder Durchbrechung der Kortikallinie. Bei der Wichtigkeit der Frage, ob man ein Glied amputieren soll oder nicht, die bei solchen Geschwülsten immer ventiliert werden muss, kann B. die differential-diagnostische Wichtigkeit der erwähnten Punkte nicht genug betonen.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1903.

Hirsch: **Beitrag zur Lehre von den Fremdkörpern der männlichen Harnblase.** Für die Diagnose ist die Durchleuchtung der Blase mit Röntgenstrahlen das allerschonendste Verfahren und unter Umständen sogar die einzig anwendbare Methode, die vor der Palpation den Vorteil hat, dass sie eventuell auch kleinere Gegenstände, die der Betastung entgehen, zur Anschauung bringt, und überdies auch über Zahl, Grösse und Lage der Fremdkörper genauesten Aufschluss giebt. Die neueren Publikationen erwähnen auch bisweilen, dass die Röntgendurchleuchtung zu diagnostischen Zwecken vorge-

Digitized by Google

nommen wurde. Verfasser hat das Verfahren methodisch erprobt, allerlei Fremdkörper auf ihre Durchlässigkeit in Form einer Skala geprüft und kommt zu dem Resultat, dass Wachskerzchen, Bleistifte, abgesehen von ihren Metallteilen, und französische Katheter wohl unter der Grenze der Nachweisbarkeit stehen, während Glas, englische Katheter (wegen der Bleibeschwerung der verwandten Seide im Gegensatz zu den französischen), Metallkatheter, Bleibougies und metallische Fremdkörper nachgewiesen werden können.

Archiv für klinische Chirurgie. 71. Bd., Heft 1. 1903.

Krogius: **Über einen mit Röntgenstrahlen erfolgreich behandelten Fall von Schädelsarkom.** Der Überschrift wäre hinzuzufügen, dass es sich um ein zum zweiten Male rezidiviertes grosses Rundzellensarkom des Hinterhauptbeines mit metastatischen Knoten am Stirnbein handelte. Es verschwand unter Röntgenbehandlung innerhalb zwei Monaten vollkommen. Bisher vier Monate lang beobachtet, ohne dass sich neue Tumormassen gezeigt hätten. Die Bestrahlung erfolgte täglich, je zehn Minuten in 10—20 cm Röhrenabstand, mit harten Röhren. Von Nebenwirkungen ist vorübergehender Haarausfall zu erwähnen.

Zeitschrift für Heilkunde. XXIV. Bd., Heft 8. 1903.

Haim: **Über Knochenveränderungen bei akutem Gelenkrheumatismus im Röntgenbilde.** Untersuchung von 12 Fällen durch 40 Aufnahmen. Es findet sich beim akuten Gelenkrheumatismus schon in den ersten Tagen nach Beginn des Prozesses im Röntgenbilde diffuse Aufhellung der Knochenschatten, sowie Verwischung der Struktur- und Konturzeichnung der spongiösen Gelenkenden. Aus technischen Gründen gelten diese Ausführungen für die kleinen Gelenke, insbesondere für das Handgelenk sowie für die kleinen Gelenke des Fusses. — Diese Veränderungen werden als Ausdruck dafür aufgefasst, dass schon in den ersten Tagen der entzündliche Prozess auf die knöchernen Gelenkenden übergreift, dass eine akute Erweichung, Hyperämie und Schwellung der Gelenkenden stattfindet, welche als Ostitis der Epiphysen bezeichnet werden kann. Nach Ausheilung der Entzündungsprozesse gehen auch diese Veränderungen zurück, welche sich im Röntgenbilde durch eine leichte Aufhellung sowie durch eine scharfe, grobmaschige, nur spärliche Strukturzeichnung kundgiebt.

N. meg. f. laegev. 1903. No. 3.

K. Grön: **Om Roentgenstralernes indflydelse paa huden og deres anvendelse i behandlingen af hudsygdomme.** Verfasser berichtet über seine Röntgenbehandlungen an 90 Kranken während der letzten $1^1/_2$ Jahre. Im allgemeinen wurde die Bestrahlung ausgesetzt, sobald eine Reaktion eintrat. Nur in einzelnen Fällen, wo mehr beabsichtigt wurde, suchte Verfasser intensivere Reaktionen zu erzielen. Weiche Röhren. Stromstärke: 3—4 Ampère. Spannung: 110 Volt. Dauer der Bestrahlung 10 Minuten. Röhrenabstand: 25—30 cm, bisweilen 15—20 cm, ausnahmsweise 12 cm. Die Kasuistik umfasst:

5 Fälle von Lupus: Erfolg wenig ermutigend;
3 „ „ Lupus erythematodes: 1 Heilung, 1 Besserung, 1 Misserfolg;
20 „ „ Ekzema chronicum: Erfolg sehr versprechend, 11 Dauerheilungen;
5 „ „ Psoriasis: dreimal rasches Abschuppen der Plaques;
mehrere „ „ Pruritus: mehrfach eklatante Besserungen, zweimal unangenehme Reaktionen;
34 „ „ Acne vulgaris u. rosacea: 11 Dauerheilungen, 5 Besserungen;
5 „ „ Hypertrichosis: viermal günstiges Resultat;
4 „ „ Sycosis: 2 Heilungen, zweimal Rezidive;
1 „ „ Favus: Heilung;
1 „ „ Naevus congenitus der Schläfe: geringer Einfluss;
2 „ „ Ulcus rodens: einmal Vernarbung, 1 vorübergehende Besserung;
2 „ „ Carcinom: kein günstiges Resultat.

Mehrere Patienten sind noch in Behandlung. Immerhin sind die Erfolge sehr ermutigend.

Hygiea. 1903, August. Verhdlgn. der Ges. schwed. Ärzte in Stockholm.

Mellin u. Sjögren ist der Nachweis einer **Extrauteringravidität** mittels Röntgenstrahlen gelungen. Die Differentialdiagnose schwankte, ob es sich um Extrauteringravidität oder eine solche in einem Uterus duplex handle. Die Röntgenaufnahme liess deutlich das Skelett einer Frucht in Querlage über dem elastischen Teil des Tumors liegend erkennen nebst einem leichten Schatten, welcher dem leeren Corpus uteri entsprach. Da es bisher nie gelungen ist, durch Röntgenphotographie das Bild einer Frucht im Uterus zu erhalten, sprach das Radiogramm für das Vorhandensein einer Extrauteringravidität. Da die Diagnose dieses Zustandes manchmal grosse Schwierigkeiten darbietet, namentlich, wenn derselbe schon weiter vorgeschritten ist und ein sicheres Urteil auch bei längerer Beobachtung und Anwendung aller zu Gebote stehenden Untersuchungsmethoden nicht gewonnen werden kann, wäre es von grossem Werte, wenn man durch die Röntgenphotographie ein Mittel gewinnen würde, welches ohne jedes Risiko einen sicheren diagnostischen Behelf geben könnte.

Archives of the Roentgen-Ray. 1903. Oktober.

Hall-Edwards: **X-ray dermatitis.** In einer kurzen Arbeit charakterisiert der bekannte Röntgologe und Herausgeber der Archives die akute und chronische Röntgendermatitis. Er beschreibt genau das Anfangsstadium der akuten Form, das charakteristische Erythem und die Pigmentbildung und

Digitized by Google

warnt vor weiterer Anwendung des Röntgenlichtes bei den ersten Zeichen beginnender Reaktion. Er erwähnt besonders auch die eigentümlichen Idiosyncrasien gewisser Leute gegen X-Strahlen. In therapeutischer Beziehung haben sich ihm Bleiwasserumschläge bewährt. – Die chronische Dermatitis, die Gewerbekrankheit der Röntgologen, beschreibt er an der Hand vorzüglicher Abbildungen. Ihr Sitz ist die Hand, deren Haut charakteristische Degenerationszustände erleidet, rissig wird, kleine Substanzverluste, Schrunden, Rhagaden und erhebliche Nagelveränderungen aufweist. Die Therapie besteht in Waschungen mit Zinc. sulphuricum oder Argent.-nitricumlösungen und Einsalben mit Lanolin mit oder ohne Salicylsäurezusatz.

Smith: **Congenital dislocation of the hips.** Beschreibung und Illustration eines ideal durch unblutige Einrenkung nach Lorenz geheilten Falles doppelseitiger Hüftluxation bei einem 6jährigen Mädchen. S. hat eine bequeme kleine Schiene konstruiert, die den eingerenkten Oberschenkel in extremer Abduktion und Aussenrotation hält und in den fixierenden Verband eingefügt wird. In dem beschriebenen Falle war die Y-Fuge und die Pfannenbildung sehr deutlich.

New York med. news. 1903. 30. Mai.

Park: **A report upon the physical and therapeutic value of cathode and ultraviolet rays.** Behandlung mit diesen Strahlenarten empfiehlt sich bei mässig begrenzten und superficiellen Neubildungen und leistet hier oft gute Resultate. Hierbei wird kein Schmerz verursacht, im Gegenteil ist die schmerzstillende Wirkung an der Oberfläche und in der Tiefe oft überraschend. Verjauchung und übler Geruch sistieren. Auch nach der Operation kann die Behandlung wirksam unterstützt werden. Verbrennungen und Dermatitis sind bei genügender Vorsicht leicht zu vermeiden.

St. Paul med. journ. 1903. März.

Ball: **Report of a case of carcinom of the uterus treated with the X-rays.** Vorgeschrittenes Uteruscarcinom. B. liess die Strahlen von der Vagina aus durch ein Spekulum einwirken und beobachtete vorübergehend eine erhebliche Besserung. Dieselbe erstreckte sich allerdings im wesentlichen auf die subjektiven Beschwerden; objektiv konnte nur eine Schwärzung des Carcinoms und Nachlassen der Sekretion beobachtet werden.

The Practitioner. 1903. April.

Morris und Doce: **The light-treatment in lupus and other diseases of the skin.** Die Heilresultate sind nicht ganz so gut, wie die von Finsen. Nur Lupusfälle von geringer Ausdehnung heilten wirklich. Die schwereren Fälle bedürfen immer wieder von neuem der Nachbehandlung. Von 65 Lupusfällen sind 11 bis zu 2 Jahren rezidivfrei. Besserung war fast durchweg zu konstatieren. Für Schleimhaut passt Röntgen, für Haut Finsen. 27 Ulcus rodens — 12mal günstiger Erfolg. 11 Lupus erythematodes — 7 Besserungen. 2 Alopecia areata: geringe Besserung, keine Dauererfolge. Die Vorteile sind die Glätte der Narbe und die geringe Entstellung, die Nachteile: die mindestens dreijährige Beobachtung und eventuell Behandlung und die anfangs unvermeidbaren grossen Schmerzen bei der Behandlung.

Werner (Hamburg).

Boston med. and surg. journ. 1903. 15. Oktober.

Codman: **The formation of loose cartilages in the knee joint.** Was hier an der Mitteilung interessant ist, ist der Nachweis der Gelenkmäuse durch Röntgenphotographie. Er kam darauf durch die Beobachtung, dass selbst aussen völlig knorpelig aussehende exstirpierte Gelenkmäuse im Röntgenbild Knochenbälkchenstruktur aufweisen. Hierdurch und durch die Beobachtung strahliger Narben in Kniegelenken, aus welchen freie Körper entfernt wurden, führten ihn zu der Annahme, dass letztere meistens durch traumatische Einflüsse entstehen und dass stets mit dem Knorpel etwas von dem unterliegenden Spongiosagewebe abgesprengt wird. Er konnte dies auch experimentell an der Leiche nachweisen. Bei dem zuletzt von ihm operierten Kniegelenk gelang der Nachweis dreier von vier entfernten freien Körpern, wie auch das beigegebene Röntgenbild zeigt. Dass in diesem Falle Sesambeine der Sehnen vorgelegen haben könnten, wie Cowl (Diagnostik und Untersuchungsmethode mittels Röntgenstrahlen, Urban & Schwarzenberg, 1903) von allen gesehenen Gelenkmäusen im Knie behauptet, ist hier völlig ausgeschlossen. — — p.

Quarterly Med. Journal. 1903. August.

Brook und Green: **Röntgenstrahlen bei der Diagnose der Phthise.** Die Verfasser finden, dass in jedem Falle, in dem die gewöhnlichen Untersuchungsmethoden die Diagnose Phthise erlaubten, diese durch die Röntgenstrahlen bestätigt wurde; dabei wurde die Beobachtung gemacht, dass die Strahlen oft eine grössere Ausdehnung der Erkrankung zeigten als Auskultation und Perkussion. In vielen Initialfällen versagten die gewöhnlichen physikalischen Untersuchungsmethoden; die Röntgenstrahlen dagegen zeigten deutlich Erkrankungsherde. Einen Vorteil sehen die Verfasser auch darin, dass man die Fortschritte der Besserung und Heilung — z. B. in Sanatorien kontrollieren kann.

Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Über die Färbungen stark gebrauchter Röntgenröhren.

Von

Dr. **B. Walter.**

Bekanntlich stellt sich bei einer im Gebrauche befindlichen Röntgenröhre eine, mit der Zeit immer stärker werdende Färbung ihrer Glaswandung ein, und zwar werden hiervon besonders diejenigen Teile dieser Wandung betroffen, welche über dem Horizonte der Antikathodenebene liegen, und welche also beim Betriebe der Röhre in dem bekannten hellgrünen Lichte phosphoreszieren. Bisher war man nun allgemein der Ansicht, dass diese Färbung durch einen dünnen Metallbelag hervorgerufen werde, der durch die Zerstäubung der in der Röhre befindlichen metallischen Elektroden und vor allem also des Platins der Antikathode derselben zu stande komme, und diese Färbung wurde um so weniger gern gesehen, als man jenem Metallbelage zugleich eine stark absorbierende Wirkung auf den Gasinhalt der Röhre zuschrieb und ihn somit auch — wenn nicht ganz — so doch zum grossen Teile für das bekannte Härterwerden einer im Gebrauche befindlichen Röntgenröhre mitverantwortlich machte.

Unter diesen Umständen dürfte daher sowohl für die Verfertiger als auch für die Benutzer von Röntgenröhren die kürzlich von mir entdeckte Thatsache von Interesse sein, dass der grösste Teil der in einer guten Röntgenröhre durch den Gebrauch entstehenden Färbungen nicht auf einen an ihrer Innenwand abgelagerten Metallbelag zurückzuführen ist, sondern eine wirkliche Färbung des Glases darstellt, die sich ganz allmählich als eine natürliche und wahrscheinlich auch ganz harmlose Folge der fortwährenden Bestrahlung des letzteren mit Röntgenenergie einstellt.

Der Beweis für diese Behauptungen ist leicht geführt; denn, was zunächst die Art der in Rede stehenden Färbung angeht, so braucht man nur eine ältere Röhre, die an den eingangs genannten Stellen den bekannten violetten Farbenton recht deutlich zeigt, zu zertrümmern, dann von den Glasresten derselben aus dem gefärbten Teil der Röhre ein solches Stück herauszusuchen, welches wenigstens nach einer Richtung hin zwei einigermassen parallele Ränder hat, und dieses so gegen das Tageslicht zu halten, dass man senkrecht zu jenen beiden Rändern in eine der beiden parallelen Schmalseiten des Stückes hineinsieht. Das letztere lässt dann, selbst wenn die hierbei vom Lichte durchsetzte Glasschicht nur 1—2 cm lang ist, eine ganz ausserordentlich starke, violette bis tiefblaue Farbe erkennen, eine Farbe, die sich durch die ganze Dicke des Glases hindurch erstreckt, so dass also damit zunächst der Beweis geführt ist, dass es sich hier nicht um eine auf dem Glase abgelagerte Schicht, sondern um eine Färbung des Glases selbst handelt.

Zur Erleichterung der Versuche füge ich hinzu, dass man zum Zertrümmern nicht etwa eine noch luftleere Röhre nehmen darf, da dann eine Explosion der letzteren stattfindet, die einesteils nicht ganz ungefährlich ist und andernteils auch eine zu starke Zersplitterung des Glases herbeiführen würde. Deshalb hat man vor dem Zertrümmern der Röhre stets erst Luft in dieselbe einzulassen, was am sichersten dadurch geschieht, dass man den einen der beiden Pole eines Induktors mit einer beliebigen Elektrode der Röhre verbindet und den andern durch einen Draht an die Spitze desjenigen Glasansatzes der Röhre heranführt, der zur

Digitized by Google

Verbindung derselben mit der Luftpumpe gedient hat. Wie ich nämlich schon vor kurzem in dieser Zeitschrift dargelegt habe (S. 94 dieses Bandes) stellt die Spitze dieses Ansatzes für die elektrische Durchschlagswirkung eine schwache Stelle der Röhre dar; und es ist deshalb auch ein leichtes, dieselbe hier mit den Funken des Induktors zu durchbohren. Die Durchschlagsöffnung ist dann in der Regel so eng, dass es mehrere Stunden, ja manchmal sogar Tage dauert, bis die Röhre vollständig mit Luft gefüllt ist; man kann den Vorgang indessen dadurch beschleunigen, dass man so zahlreiche Entladungen durch die Durchschlagsöffnung hindurchschickt, dass das Glas daselbst springt. Will man ganz sicher gehen, so warte man auf alle Fälle so lange, bis sich beim Anlegen der Drähte des Induktors an die gewöhnlichen Pole der Röhre im Innern derselben ein richtiger Funke zeigt; denn dann muss innen und aussen der Luftdruck sehr nahe derselbe sein, und man kann ihn dann durch Abbrechen der Spitze vollends ausgleichen.

Um ferner nach dem Zertrümmern der Röhre die gefärbten Teile des Glases leichter von den ungefärbten unterscheiden zu können, lege man die Scherben auf ein weisses Blatt Papier; denn dann hat das in das Auge gelangende Licht jedes Glasstück zweimal zu durchsetzen, und die Farbe desselben tritt also mit doppelter Deutlichkeit hervor. — Diese letztere Methode ist übrigens auch, wie hier nebenbei erwähnt sein mag, bei der Betrachtung flauer Stellen eines photographischen Negativs von Nutzen; und zwar presse man dabei die Platte mit ihrer Schichtseite möglichst dicht gegen das Papier.

Zu meinem eigentlichen Thema zurückkehrend, habe ich nun noch die zweite der oben aufgestellten Behauptungen, wonach die Röntgenstrahlen selbst die Urheber der in Rede stehenden Glasfärbung sein sollten, zu beweisen. Die Richtigkeit derselben folgt nun einfach daraus, dass sich dieselbe Färbung auch ausserhalb der Röntgenröhre an einem farblosen Glasstücke von derselben chemischen Zusammensetzung wie dem des Röhrenglases einfach durch längere Bestrahlung desselben mit Röntgenenergie hervorrufen lässt; und zwar nimmt man zu diesem Versuche am bequemsten ein Stück aus der nicht gefärbten Hinterwand oder auch aus dem Kathodenrohr der zertrümmerten Röhre. Dasselbe zeigt dann, wenn es der Glaswandung der bestrahlenden Röhre so nahe wie möglich gebracht wurde, in der Längsdurchsicht schon nach einer halben Stunde kräftiger Bestrahlung deutlich die fragliche Färbung, was man natürlich am besten durch Vergleich mit einem zweiten aus demselben Teile der Röhre stammenden, nicht bestrahlten Glasstücke feststellt.

Aus allem diesem ergiebt sich also, dass die hier in Rede stehende Färbung im Prinzipe dieselbe Erscheinung darstellt, wie sie zuerst am Bariumplatincyanürschirm von Villard (s. diese Zeitschrift Bd. II S. 48) beobachtet worden ist, und wie sie dann Holzknecht auch am Kochsalz und ähnlichen Substanzen nachgewiesen[1]) und später bei seinem Chromoradiometer in so schöner Weise praktisch verwertet hat. Und wie sich nun unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen die letztgenannten Salze je nach ihrer Zusammensetzung nicht bloss in verschiedener Farbe, sondern auch in verschiedener Stärke färben, so gilt dasselbe auch für Gläser von verschiedener chemischer Beschaffenheit; denn ein bleihaltiges Glas z. B. färbte sich nicht violett wie dasjenige, aus welchem unsere Röntgenröhren geblasen werden, sondern fast rein gelb; und es trat ferner beim ersteren auch die Farbe viel schneller und viel stärker hervor als beim letzteren.

Eine weitere Übereinstimmung dieser Glasfärbungen mit denjenigen der gewöhnlichen Salze besteht darin, dass auch jene sich ebenso wie diese zum Teil mit der Zeit wieder von selbst verlieren, zum Teil aber allerdings auch eine sehr grosse Beständigkeit zeigen. Das erstere gilt z. B. für das Bleiglas, das seine durch die Bestrahlung erlangte Farbe in einigen Tagen selbst im Dunkeln fast vollständig wieder verliert, in der Sonne aber schon nach wenigen Stunden ausbleicht. (Eine Röntgenröhre aus Bleiglas müsste sich demnach stets mit Leichtig-

[1]) G. Holzknecht, Verhandl. d. Deutsch. physik. Gesellsch. IV. S. 25. 1902.

Digitized by Google

keit wieder entfärben lassen.) Andererseits ist aber die violette Färbung unserer gewöhnlichen Röhren auch im Lichte so gut wie vollkommen beständig.

Alle diese Farben lassen sich aber leicht und vollkommen dadurch entfernen, dass man das Glas bis nahe an seinen Schmelzpunkt erhitzt, eine Entfärbungsmethode, die allerdings bei einer noch luftleeren Röhre ausgeschlossen ist, da dann der äussere Luftdruck das weich gewordene Glas sofort eindrücken würde. Bei einer mit Luft gefüllten Röhre dagegen lässt sich die Methode sehr wohl anwenden; und thatsächlich hat denn auch ohne mein Wissen der Glasbläser C. H. F. Müller, hierselbst, bereits seit längerer Zeit diejenigen alten Röhren, welche demselben zum abermaligen Leerpumpen übergeben waren, auf diesem Wege entfärbt. Dabei hat sich dann gezeigt, dass eine solche durch die Flamme entfärbte Röhre beim abermaligen Gebrauche nicht wieder jene violette, sondern nur eine ganz schwache bräunliche Färbung annimmt; und dasselbe war auch bei einem, aus einer stark gebrauchten Röntgenröhre stammenden violetten Glasstück der Fall, das von mir zunächst in der Flamme entfärbt und dann mehrere Stunden lang einer starken Röntgenstrahlung ausgesetzt wurde. Andererseits nahm aber ein Stück bleihaltigen Glases, das zunächst einige Stunden lang mit Röntgenstrahlen gelb gefärbt, dann in der Flamme wieder entfärbt und schliesslich abermals bestrahlt wurde, auch bei dieser zweiten Bestrahlung wieder dieselbe gelbe Farbe an wie bei der ersten; und es war dann auch die Tiefe dieser Färbung die gleiche wie bei einem zweiten, den vorhergehenden Prozessen nicht unterworfenen Glasstück.

Von besonderem Interesse ist ferner noch der Umstand, dass die genannten Gläser unter der Einwirkung der Radiumstrahlen genau dieselbe Farbe annehmen wie unter derjenigen der Röntgenstrahlen; jedoch bedarf es zum Zustandekommen der Wirkung entweder eines sehr kräftigen Präparates oder einer sehr langen Expositionszeit. Die von mir zu diesem Zwecke angewandte aktive Substanz bestand zwar nur aus 20 mgr Radiumbromid; dieselbe hatte aber eine solche Intensität, dass man damit innerhalb einer Stunde aus 15 cm Abstand eine menschliche Handaufnahme machen konnte, wie ich sie seinerzeit in Band 3 dieser Zeitschrift, Tafel IX, Fig. 3b, veröffentlicht habe, eine Aufnahme, zu der damals noch unter den gleichen äusseren Bedingungen 10 g des stärksten, damals existierenden Radiumbromids nötig waren. Brachte man nun das zu färbende Glasstück in die unmittelbare Nähe des erstgenannten Präparates, so trat die gewünschte Färbung stets in weniger als 24 Stunden hervor; und habe ich bisher auch keinen farblosen festen Körper gefunden, der nicht unter der Einwirkung dieser starken Strahlenquelle eine mehr oder minder starke Färbung angenommen hätte. So wurde beispielsweise ein bis dahin farbloses Stück Glimmer gelb, ein vollkommen farbloser Quarzkrystall braun u. s. w. Diese eigentümliche Wirkung der Radiumstrahlung ist natürlich schon seit mehreren Jahren bekannt; dagegen scheint bisher nirgends die Thatsache festgestellt zu sein, dass man mit Röntgenstrahlen genau dieselben Färbungen erzielt.[1])

Was nun aber weiter die bei diesen Färbungen stattfindenden Veränderungen des Glases angeht, so ist die Aufklärung derselben natürlich Sache der Chemie; immerhin möchte ich hier aber doch darauf hinweisen, dass speziell das Glas, welches zur Herstellung von Röntgenröhren dient, zumeist auch schon von vornherein eine schwach violette Färbung zeigt, die von einem geringen Zusatze an Braunstein (Mangansuperoxyd) herrühren und beim Liegen in der Sonne noch stärker hervortreten soll. Es dürfte demnach nicht ganz unwahrscheinlich sein, dass speziell bei diesem Glase unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen oder dergleichen eine allmähliche Umwandlung einer ungefärbten Manganverbindung in eine gefärbte stattfindet;

[1]) Als diese Versuche nahezu abgeschlossen waren, erschien das neue Buch von Frau Curie über die radioaktiven Substanzen (Braunschweig 1904, Deutsch von W. Kaufmann), worin lediglich die Vermutung ausgesprochen ist, dass die Färbung, welche die Glaswandung einer lange im Gebrauch befindlichen Röntgenröhre zeigt, mit der Thatsache „in Verbindung zu bringen" sei, dass die Strahlen der radiumhaltigen Präparate färbend auf Glas einwirken. Irgend welche Beweise für diese Vermutung sind jedoch nicht angegeben.

Digitized by Google

und da nun dieselbe Umwandlung nach dem Obigen auch schon im Sonnenlichte vor sich geht, so erscheint es dann auch verständlich, warum die violette Farbe einer gebrauchten Röntgenröhre nicht wie die anderer durch Röntgenstrahlen gefärbter Gläser im Sonnenlichte ausbleicht. Die sonst so einfache spektralanalytische Beweisführung ist in diesem Falle allerdings recht unsicher.

Für die Röntgentechnik ist nun aber von besonderer Wichtigkeit noch die Frage, ob mit der Entstehung jener Glasfärbung zugleich auch eine bindende Wirkung auf den Gasinhalt der Röhre ausgeübt und somit dadurch die Lebensdauer der letzteren verkürzt wird. Wenngleich sich nun eine sichere Antwort hierauf zur Zeit noch nicht geben lässt, so scheint mir jene Annahme doch — angesichts des Umstandes, dass eine abermals leer gepumpte, sich beim Gebrauche nicht mehr färbende Röhre (s. oben) in der Regel noch schneller zu Ende geht als eine frische — ziemlich unwahrscheinlich; und wir werden deshalb die allmähliche Selbstevakuierung einer Röntgenröhre in der Hauptsache wohl als eine unumgänglich notwendige Bedingung für das Zustandekommen der in der Röhre vor sich gehenden elektrischen Prozesse (Jonenbildung) anzusehen, d. h. also als einen unvermeidlichen Übelstand hinzunehmen haben.

Andererseits hat aber doch die hier in Rede stehende violette Färbung einer gebrauchten Röntgenröhre insofern noch eine recht grosse praktische Bedeutung, als sie durch ihre Intensität geradezu einen Massstab für die gesamte bisherige Leistung einer Röhre abgiebt, so dass man jene Färbung mithin auch nicht mehr wie bisher mit scheelem Auge, sondern im Gegenteil geradezu als einen Ruhmestitel einer Röhre anzusehen hat.

Thatsächlich wird man denn auch ohne Ausnahme finden, dass diejenigen alten Röhren, welche das meiste geleistet haben, auch wirklich die intensivste violette Färbung haben, und unter andern ergiebt sich auf diese Weise auch sofort die Bestätigung der bekannten Thatsache, dass durch die Einführung der Vakuumregulierung die Leistungsfähigkeit der Röntgenröhren ganz erheblich zugenommen hat. Ferner aber glaube ich hier auch nicht unerwähnt lassen zu sollen, dass ich die stärkste violette Färbung bisher an verschiedenen Wasserkühlröhren gesehen habe, wie sie bekanntlich auf meine Veranlassung zuerst C. H. F. Müller, hierselbst, eingeführt hat (s. diese Zeitschr. Band 2, S. 222, 1899); und thatsächlich hat ja auch Albers-Schönberg jüngst durch eine genaue Statistik (s. Münchener medizinische Wochenschrift 1903, No. 52) festgestellt, dass diese Röhren von allen untersuchten Exemplaren die grösste Gesamtleistung aufwiesen. An nächster Stelle figurierten ferner auch bei meiner Untersuchung, — ebenso wie bei der Albers-Schönberg'schen Statistik — die grossen Gundelach'schen Dauerröhren. Andererseits zeichnete sich aber die letztere Röhrenart bei dieser, ich möchte sagen, rein äusserlichen Untersuchung wieder besonders dadurch aus, dass bei ihr die violette Farbe des Glases in ganz besonderer Reinheit hervortrat, da sie nicht wie bei den meisten anderen Röhrenarten durch einen mehr oder weniger starken Metallbelag auf der Innenwand des Glases gestört wurde.

Ehe ich jedoch auf die Ursache und die Bedeutung dieses Belages etwas näher eingehe, muss ich zuvor die Merkmale, an denen derselbe erkannt und von der oben besprochenen Glasfärbung unterschieden werden kann, etwas näher beschreiben. Wir haben also nach dem Obigen in jeder stark gebrauchten Röntgenröhre zwei Arten von Färbungen zu unterscheiden, nämlich 1. die bereits ausführlich erörterte violette Färbung des Glases selbst, welche überall in der Röhre, wo sie auftritt, denselben Farbenton zeigt, und welche man nur im durchgehenden Lichte beobachten kann — und zwar am besten dann, wenn man die Röhre so gegen das einfallende Tageslicht hält, dass sich das Auge in der Ebene des Antikathodenspiegels befindet, und 2. die nunmehr noch zu besprechende Färbung, welche durch die von den Elektroden der Röhre zerstäubten und an den inneren Glaswänden derselben abgelagerten Metallteilchen verursacht wird, und welche bei geringer Dicke der abgelagerten Schicht am besten im reflektierten Lichte erkannt werden kann und dann als die bekannte „Farbe dünner Blättchen“ nicht bloss je nach dem Einfallswinkel, sondern vor allem auch mit der veränder-

Digitized by Google

lichen Dicke der Schicht ihren Farbenton sehr stark wechselt. Bei zunehmender Schichtdicke dagegen tritt an die Stelle dieser Farben — wegen des starken Reflexionsvermögens dickerer Metallschichten — ein allerdings immer weisslicher werdender, aber dafür auch um so stärker hervortretender „Metallglanz"; und in diesem Falle macht sich die Schicht natürlich auch schon im durchgehenden Lichte durch eine kräftige Verdunkelung des letzteren bemerkbar. Es kommt dann eben mehr und mehr die eigentliche Durchlassfarbe des betreffenden Metalles zum Vorschein, die z. B. beim Platin einen blaugrauen Farbenton hat, in den Röhren aber — wegen der verschiedenartigen darin angebrachten Metalle — niemals in aller Reinheit zu Tage tritt.

Was nun ferner die näheren Bedingungen dieser Metallzerstäubung angeht, so wissen wir schon seit langer Zeit, dass dieselbe hauptsächlich am negativen Pole, d. h. also in unserem Falle an der Kathode der Röhre auftritt; und es führt sich ja auch hierauf die bekannte Regel für den Betrieb einer Röntgenröhre mit Induktionsapparat zurück, wonach man dabei den Eintritt des Schliessungsstromes des letzteren in die Röhre nach Möglichkeit verhindern soll. Denn da für diesen Strom die Antikathode der Röhre zur Kathode wird, so würde also damit bei jeder Schliessung des genannten Stromes eine mehr oder weniger starke Platinzerstäubung stattfinden.

Andererseits hat natürlich aber auch schon der Glasbläser durch geeignete Konstruktion der Röhre einer Zerstäubung des Metalles der Elektroden derselben entgegenzuwirken, und es kommt nun hierfür zunächst die Thatsache in Betracht, dass gewisse Metalle wie Kupfer und Platin ganz erheblich viel stärker zerstäubt werden als andere wie Eisen und Nickel, und dass sich endlich vor allem das Aluminium durch eine ganz besonders geringe Zerstäubung auszeichnet. Diese Thatsachen sind nun bekanntlich nicht bloss der Grund dafür, dass man alle Elektroden einer Röntgenröhre, bei welchen nicht unbedingt ein anderes Metall erforderlich ist — vor allem also auch die Kathode der letzteren — aus Aluminium herstellt, sondern auch dafür, dass der Spiegel der Antikathode, der im Interesse einer möglichst starken Röntgenwirkung aus Platin bestehen muss, am zweckmässigsten mit Eisen oder Nickel hinterlegt wird.

Ein anderer Punkt, von dem die Zerstäubung des Antikathodenmetalles einer Röntgenröhre ebenfalls noch abhängt, ist die Grösse des Brennpunktes derselben; wenigstens glaube ich die bereits oben erwähnte Thatsache, dass die grossen Gundelach'schen Röhren mit mehr als 20 cm Kugeldurchmesser selbst nach längerem Gebrauche nur einen ganz ausserordentlich geringen Metallbelag zeigen — abgesehen von ihrer ausgezeichneten Konstruktion — vor allem darauf zurückführen zu müssen, dass der Brennpunkt derselben etwa die drei- bis fünffache Grösse von dem der gewöhnlichen kleineren Röhren hat. Solche Riesenröhren sind daher die gegebenen „Bestrahlungsröhren" für therapeutische Zwecke, da ja für diese Verwendung, wie schon Holzknecht in der vorigen Nummer dieses Bandes betont hat, ein scharfer Brennpunkt überflüssig ist. Andererseits lehrt uns dieser Gesichtspunkt aber auch, dass man auch bei den zu diagnostischen Zwecken dienenden Röhren in der Forderung nach einem möglichst kleinen Brennpunkte nicht allzu weit gehen soll.[1])

Was nun aber schliesslich noch den Einfluss des in Rede stehenden Metallbelages auf

---

[1]) Um die Schärfe des Brennpunktes einer Röhre zu messen, benutze ich schon seit längerer Zeit ein Instrument, welches ich als „Fokometer" bezeichne, und welches aus einer in Holz eingelegten Bleischeibe von 2 mm Dicke und 20 cm Durchmesser besteht, in welcher in der Mitte ein viereckiges Loch von 10 × 21 mm Grösse eingeschnitten ist. Quer über dieses Loch sind im Abstande von je 3 mm sechs parallele Drähte von resp. 1,05; 0,75; 0,50; 0,30; 0,15 und 0,05 mm Dicke nebeneinander aufgespannt. Auf die eine Seite der Scheibe ist ferner ein 10 cm langes Rohr aus Holz und auf die andere ein ca. 25 cm langes Rohr aus Messing — beide ca. 5 cm weit — aufgesetzt und schliesslich in dem äussersten Ende des Messingrohrs — 20 cm von den Drähten entfernt — ein Bariumplatincyanürschirm mit Bleiglas dahinter befestigt. Setzt man nun das Holzrohr unmittelbar auf die Glaskugel der zu messenden Röntgenröhre auf, so giebt die Zahl der Drähte, welche man auf dem Leuchtschirm erkennen kann, direkt die Fokusnummer der Röhre an. Das Instrument ist von Rich. Seifert & Co., hierselbst, zum Patente angemeldet worden.

Digitized by Google

die Funktion einer Röntgenröhre angeht, so ist derselbe noch recht wenig aufgeklärt, immerhin sieht man aber ein, dass jener Belag schon deswegen schädlich sein muss, weil derselbe — eben wegen seiner metallischen Natur — sozusagen eine neue Elektrode in die Röhre einführt und also unter Umständen in der letzteren einen ganz anderen Verlauf der elektrischen Entladung bedingen kann.

Ferner scheint derselbe aber auch auf den Gasinhalt der Röhre eine stark absorbierende Wirkung auszuüben, eine Annahme, die man vor allem aus der bekannten Thatsache schliesst, dass eine Röntgenröhre sehr schnell hart wird, wenn man den Strom einige Zeit lang in umgekehrter Richtung durch dieselbe hindurchschickt. Selbst wenn aber dieser Schluss nicht richtig sein sollte, so bleibt doch die letztere Thatsache bestehen; und sie allein ist auch schon genügend, um uns darauf hinzuweisen, dass wir die Schliessungsströme des Induktors von unseren Röhren fernhalten müssen.

Hamburg, physikal. Staatslaboratorium, im Februar 1904.

Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren.

Von

Dr. **Alban Köhler**-Wiesbaden.

(Hierzu Tafel XI).

Zweck der folgenden Ausführungen ist, über einen Fall zu berichten, bei welchem das Röntgenbild einen selten klaren Aufschluss gegenüber den anderen physikalischen Untersuchungsmethoden gab. Es handelte sich um einen Tumor in der linken Brusthöhle. Die Veröffentlichung scheint mir vor allem deshalb geboten, weil in den bekannten Röntgenatlanten ein ähnlicher Fall nicht abgebildet ist, ferner, weil die Sektion die intra vitam mit Zuhilfenahme des Radiogramms gestellte Diagnose vollauf bestätigte, endlich, weil der Fall zur Zeit der Untersuchung keine irreführenden Komplikationen zeigte und somit jetzt, wo wir doch noch in den Kinderschuhen der Röntgendiagnostik stecken, mehr zur Erweiterung unserer radiodiagnostischen Kenntnisse beizutragen geeignet ist, als Fälle mit mehreren Komplikationen, die auch den Röntgenbefund trüben können.

Den lehrreichen Fall verdanke ich der Liebenswürdigkeit der Herren Dr. Feddersen und Prof. Dr. Weintraud hier.

Der 58 Jahre alte Patient giebt an, als Kind sei er skrophulös, sonst nicht weiter krank gewesen. Er war immer ein starker Raucher und habe auch ziemlich viel Alkoholica genossen. Er leide seit vielen Jahren an einem chronischen Rachenkatarrh, der ihm aber keine besonderen Beschwerden mache. Seit etwa neun Monaten verspüre er oft Hustenreiz; dabei hatte er keinen Auswurf. In den letzten Wochen habe er mitunter fürchterliche Hustenanfälle bekommen, die auf geeignete Lagerung nachgelassen hätten. Auswurf, den er jetzt hätte, sei farblos, mitunter von feinen Blutstreifen (infolge der Anstrengung) durchsetzt. Er komme nach Wiesbaden zur Erholung. Hier sei er sofort wegen seiner Atemnot und weil er fieberte zum Arzt gegangen. — Herr Dr. Feddersen untersuchte den Patienten und veranlasste ihn, sich sofort in ein Krankenhaus aufnehmen zu lassen, was auch geschah. Im Laufe der nächsten Wochen wurde auch Herr Prof. Weintraud konsultiert. Der Befund, der im grossen und ganzen, mit Ausnahme der letzten drei Tage, derselbe blieb, war zur Zeit der Röntgenaufnahme, die vier Wochen nach der ersten Untersuchung hier und vier Wochen vor dem Tode stattfand, kurz folgender:

Digitized by Google

Grosser, kräftig gebauter Mann. Puls ohne pathologischen Befund. Temperatur während der ganzen Zeit der Krankheit zwischen 38,0 und 39,7°. Urin ohne Eiweiss. Beim Atmen bleibt die linke Brustseite unverändert. Perkussion der rechten Lunge ohne Besonderheiten, Auskultation ergiebt giemende und pfeifende Rhonchi. Der Auswurf ist rein schleimig und zäh, ohne Tuberkelbazillen. Das Herz zeigt normalen Befund. In so weit hatte also der Fall nichts Besonderes. Nun bot aber die linke Lunge bei perkutorisch lautem Schall auskultatorisch gar keine Atemgeräusche, auch keine Andeutung der normalen, dar. Es bestand also Bronchostenose links. Ausserdem war links vorn im zweiten Interkostalraum, vom Sternum aus etwa 4 cm lateralwärts reichend, eine auffallende Dämpfung zu konstatieren. Herztöne rein. Herzgrenzen normal.

In Berücksichtigung des Fiebers musste man bei diesem perkutorischen Befund zunächst an einen abscedierenden oder gangränösen Process denken. Die Erwägung, es könne sich um ein Aneurysma aortae handeln, wofür Bronchostenose und Percussionsbefund gesprochen hätten, wurde nicht lange in Betracht gezogen, da die anderen typischen diagnostischen Merkmale (abnorme Pulsation, Interkostalneuralgien, systolische Geräusche im zweiten l. Interkostalraum, Arteriosklerose etc.) hier fehlten und das Fieber direkt dagegen sprach. Letzteres liess sich auch eventuell gegen mediastinale Carcinome resp. Sarkome geltend machen. Vor allem war also ein mediastinaler Abscess, ein umschriebenes Empyem, eine Fremdkörperpneumonie mit Gangrän in Betracht zu ziehen. Auffallend war immerhin das einfach schleimig, geruchlose Sputum. Patient war sich ferner nicht bewusst, einen Fremdkörper oder dergl. verschluckt zu haben.

Nach alledem lag jedenfalls der Fall so, dass ein uns so unentbehrlich gewordenes Mittel wie die Röntgenstrahlen nicht unberücksichtigt bleiben durfte. So wurde denn eine Untersuchung mit denselben vorgenommen. Die bei Erkrankung der Brusteingeweide sonst sehr zweckmässige Durchleuchtung war bei dem Zustande des Patienten nicht zu ermöglichen, es wurden also photographische Röntgenaufnahmen gemacht, die in diesem Falle ebenso guten Aufschluss gaben. Wegen der Atemnot war es nicht angängig, diese Aufnahmen bei stillstehender Atmung zu bewerkstelligen, indessen wurde gern auf diesen Vorteil verzichtet, da die linke Lunge — und auf diese kam es ja an — infolge der Bronchostenose ohnedies fast unbeweglich blieb. Es wurde eine ventrodorsale Aufnahme des ganzen Thorax und eine dorsoventrale der linken Thoraxhälfte angefertigt.

Beide Radiogramme (Figg. 1 u. 2) zeigen einen handtellergrossen dichten Schatten, mit breiter Basis vom Mittelschatten in Höhe des linken Lungenhilus ausgehend, so dass hier die auf den Ventralbildern sonst so deutliche Bogenlinie, welche vom Pulmonalis- und linken Vorhofschatten gebildet wird (s. Fig. 4) kaum zu erkennen ist. Der betreffende auffällige Schatten, den eine von lateraler Seite sich hineinschiebende hellere Partie in zwei ziemlich gleiche Teile zerlegt, die aber an der Basis noch zusammenhängen, zeigt nirgends eine scharfe Begrenzung, sondern strahlt in das hellere Lungenfeld mit breiteren und schmäleren dunklen Strängen ziemlich gleichmässig aus. Letztere streben an der oberen Partie gegen die Schulter hin, an der unteren mehr horizontal und nach unten lateral. Der Schatten ist in seiner Konfiguration entfernt ähnlich dem normalen Radiogramm der linken grossen Bronchien und Gefässe, nicht aber in seiner Dichte resp. Tiefe. Zum Vergleich füge ich deshalb in verkleinertem Maassstabe nebeneinander gestellt das entsprechende Bild derselben Partie eines normalen Thorax bei (Fig. 3 u. 4).

Wie war nun dieser Röntgenbefund zu deuten? Allzuschwer konnte nach der eigenartigen Gestalt und Begrenzung des Schattens die Deutung nicht fallen. Eine Menge Affektionen, die sonst eventuell hätten in Betracht kommen können, fielen jetzt ohne weiteres fort, z. B. Tuberkulose, Pleuraschwarten, hämorrhagischer Infarkt, Aortenaneurysma, Circumscriptes Empyem, Fremdkörperpneumonie, Lungengangrän etc. Es ist hier nicht meine Aufgabe, zu schildern, weshalb. Wen die Besonderheiten des röntgenologischen Befundes obiger Prozesse interessieren, den verweise ich auf die wertvollen Arbeiten von Levy-Dorn, Béclère, Wein-

Digitized by Google

berger, v. Criegern, Ziemssen-Rieder und auf das ausführliche Werk von Holzknecht (Röntgenol. Diagnostik der Brusteingeweide). — In die engere Wahl kamen hier eigentlich nur zwei Affektionen: „Verkalkung der Bronchialknorpel" und „in den beiden l. Hauptbronchien sich ausbreitender Tumor." Erstere liess sich dadurch ausschliessen, dass dann wohl die Bronchialknorpel auch der rechten Lunge verkalkt sein würden — das ventrodorsale Röntgenogramm (Fig. 2) zeigt rechts normale Bronchienzeichnung. Auch dürfte in solchem Falle die Bronchostenose nicht eine derartige Hochgradigkeit erreichen. Es wurde deshalb auf Grund aller anderen und der röntgenographischen Momente die Diagnose auf „Tumor, welcher sich in den beiden linken Hauptbronchien ausbreitet" gestellt. Das einzige Moment, das nicht so ganz zu dieser Diagnose passte, war das andauernde Fieber. Es ist zwar bekannt, dass Carcinome, Sarkome und andere bösartige Geschwülste mit Fieber einhergehen können, immerhin scheint es nicht die Regel zu sein. Aber dieses Symptom ist es in unserem Falle gerade, welches die Unentbehrlichkeit resp. den hohen Wert der Röntgenuntersuchung dem Untersuchenden vor Augen führt, denn alle anderen Symptome einschliesslich des Fiebers sprachen für einen eitrigen oder gangräneszierenden Prozess, der radiologische Befund aber sprach für einen proliferierenden Tumor, der die Bronchien ausfüllte. Beim Abwägen nun letzteren Befundes und des Fiebers musste dieses jenem gegenüber an Wert zurücktreten, denn die eigenartige Gestalt, Ausdehnung, Begrenzung und Lokalisation des im Röntgenbilde so deutlichen pathologischen Schattens liess etwaige Zweifel an der Richtigkeit der Diagnose schwinden. Es wurde deshalb auch von der vorher geplant gewesenen chirurgischen Probeexploration auf Grund des Röntgenbefundes Abstand genommen.

Vier Wochen nach der Röntgenuntersuchung erfolgte der Exitus.

Die von Herrn Prosektor Dr. G. Herxheimer ausgeführte Sektion ergab: Weicher Tumor der linken Bronchialdrüsen, auf die grossen Bronchien übergreifend; ausserdem Bronchialkatarrh, Bronchiektasien rechts. Ödem und Hypostase der Lungen. Die mikroskopische Diagnose ergab: Rundzellensarkom der Bronchialdrüsen und Bronchien (nur Knorpel derselben relativ intakt).

Ich habe dem Falle weiter nichts hinzuzufügen, höchstens kann man nach der Autopsie annehmen, dass wohl der Bronchialkatarrh und nicht der Tumor, der nirgends Exulceration zeigte, der Grund des Fiebers gewesen ist. Für diejenigen aber, die nicht zu bekehren sind — wenigstens vorläufig noch nicht — und glauben, in jedem Falle von intrathoracischem Tumor des Röntgenverfahrens entraten zu können, da sie es im Perkutieren, Auskultieren und anderen Methoden zur höchsten Virtuosität gebracht haben, möchte ich noch ganz besonders hinweisen, dass in unserem Falle es absolut unmöglich war, mit den bisherigen Hilfsmitteln der Diagnostik die Gestalt, Dichte, Lokalisation und genaue Ausdehnung des Tumors auch nur annähernd in solcher Weise zu bestimmen, wie es die Röntgenstrahlen zu thun vermochten. Schliesslich sei noch betont — leider muss man dies immer wiederholen — dass auch jetzt noch in jedem Falle alle anderen klinischen Symptome wie bisher zu berücksichtigen und die radiologischen Befunde nur im Verein mit den Ergebnissen der anderen physikalischen Untersuchungsmethoden zu verwerten sind.

Erklärung der Abbildungen Tafel XI.

Fig. 1. Linke Brusthälfte (Brust lag der Platte auf).
Fig. 2. Beide Brusthälften (Rücken lag der Platte auf).
Fig. 3. Linke Brusthälfte. Verkleinerung von Fig. 1.
Fig. 4. Die der Fig. 3 entsprechende Partie eines Gesunden zum Vergleich.

Digitized by Google

Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhaesiva.

Von

Dr. **Alban Köhler.**

Ob die in folgenden Zeilen beschriebene Beobachtung als „neues röntgenoskopisches Symptom der Pleuritis adhaesiva“ bezeichnet werden darf, soll vorläufig dahingestellt bleiben. In der deutschen, französischen und englischen Röntgenlitteratur fand Verfasser keine diesbezügliche Erwähnung, auch wurde die betreffende Erscheinung von demselben erst in einem einzigen Falle beobachtet; immerhin war sie aber so deutlich und auffallend, dass sie wohl der Beschreibung wert und zu erwarten ist, dass dieser oder ein ähnlicher Befund, sobald einmal darauf aufmerksam gemacht, noch öfter erhoben werden dürfte.

Es handelte sich um einen 15jährigen Knaben, der wegen seiner schwächlichen schlanken Statur sich ausgezeichnet zu röntgenoskopischen Studien eignete. Patient hatte neunmal an Lungenentzündung laboriert und war zur Zeit wegen Erscheinungen von Bronchiektasie und pleuritischen Beschwerden in Krankenhausbehandlung (Städt. Krankenhaus Wiesbaden: Prof. Dr. Weintraud). Perkutorisch war eine Dislokation des Herzens nach rechts zu konstatieren, eine Folge der in Begleitung der Pneumonien einhergegangenen Pleuritiden, ferner rechts hinten eine umfängliche Dämpfung (dicke pleuritische Schwarten, auch röntgenographisch erwiesen); links seitlich unten pleuritisches Reiben, rechts seitlich unten ebenfalls, aber nur geringen Grades. Der Fall, der sonst in mancher Hinsicht, besonders röntgenologisch, viele bemerkenswerte Einzelheiten bot, wird später einmal in extenso veröffentlicht; soeben wurden nur kurz die Hauptsachen, resp. das erwähnt, was zum Verstehen der kommenden Ausführungen unerlässlich schien.

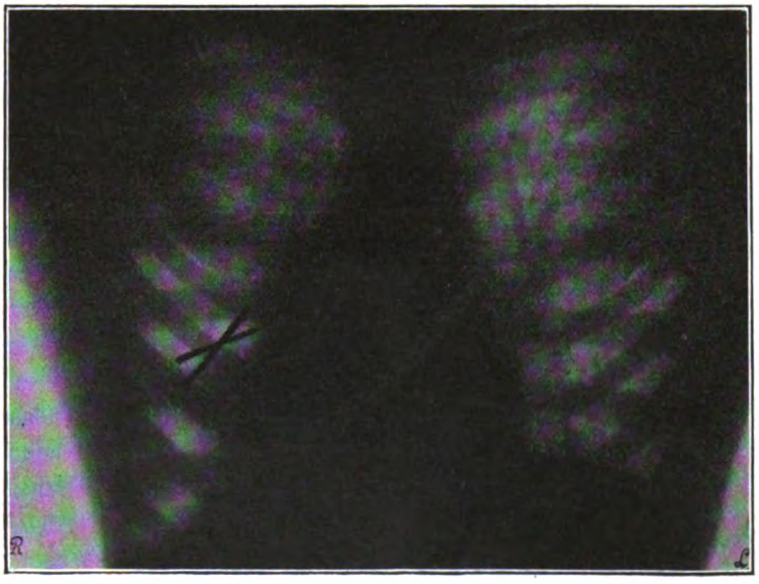


Fig. 1.

Bei der Schirmuntersuchung, die Verf. mit Herrn Dr. Neustadt vornahm, fiel sofort rechts vom Herzschatten in der Höhe des fünften Interkostalraumes, ungefähr horizontal in einer Länge von 6—7 cm verlaufend, ein eigentümliches Schattengebilde auf, das bei tiefer In- und Exspiration in lebhaften wirbelartigen Bewegungserscheinungen sich dokumentierte. Die Gestalt und ihre Veränderung während der Atmung kann nur durch Zeichnungen zum Verständnis gebracht werden und verweise ich zunächst auf Fig. 1: dorsoventrale Aufnahme; das × bezeichnet die Stelle, an welcher die betreffende Erscheinung beobachtet wurde. Es gelang nicht, sie röntgenographisch darzustellen, weil drei Wochen nach der ersten röntgenoskopischen Untersuchung, als die Aufnahmen gemacht wurden, die merkwürdigen Schatten im Schwinden begriffen waren. Es sind deshalb schematische Zeichnungen derselben bei Ex- und Inspirations-

Digitized by Google

stellung beigefügt (Fig. 2 und 3). Es unterliegt für mich keinem Zweifel, dass diese Schatten nur als Blutgefässe, hochgradig mit Blut gestaut, zu deuten sind. Die regelmässigen Schatten in der Lungenhelligkeit rühren bekanntlich von den Bronchien und den Blutgefässen her, zum grössten Teil von letzteren, in den hilusfernsten Partien ausschliesslich von letzteren, in den Gebieten, wo die Bronchien noch Knorpel führen, auch von diesen mit. Entstehen, wie in unserem Falle, durch eine Reihe von Pneumonien umfängliche oder auch kleinere Verwachsungen der Pleurablätter, so ist doch wohl der Fall leicht möglich, dass an den peripheren Lungengefässen eine zirkumskripte Stauung eintritt; z. B. indem infolge der durch die Adhäsion veränderten Beweglichkeit ein Gefäss zweit- oder drittletzter Ordnung bei der In- oder Exspiration eine pathologische Drehung erleidet. So dürften die Verhältnisse in unserem Fall liegen. Dass die Blutgefässe prall gefüllt sein mussten, ist unbedingt anzunehmen, da der Schärfe der Zeichnung nach die Gefässe ganz nahe dem Schirm (also der vorderen Brustwand) lagen. Gefässe dieser Ordnung, normal gefüllt, sieht man gewöhnlich nicht auf dem Schirm, höchstens auf brillanten Plattenaufnahmen. Weiter erklärt sich die Gestalt des Schattens so: Die Gefässe am nächsten der Pleuren-Adhäsion (in den Zeichnungen schwarz) stehen bei der Respiration natürlich am stillsten, die etwas entfernteren (doppelt schraffiert) bewegen sich mässig, die noch weiter von der betreffenden Pleurenstelle gelegenen (einfach schraffiert) bewegen sich ziemlich ausladend; sie müssen sich sogar ausgiebiger bewegen als an entsprechenden Stellen normaler Lungen, da bekanntlich[1]) in unmittelbarster Nähe von Stellen, an welchen Alveolen in ihrer Ausdehnung beschränkt sind (also hier durch die Adhäsion der Pleuren), ein kompensierendes, ziemlich lokal beschränktes Emphysem entsteht. Es muss also in den ein paar Centimeter von der Adhäsion hiluswärts gelegenen Partien bei In- und Exspiration ein stärker als normales Auf- und Abwärtssteigen der in den Septen gelegenen Gefässe stattfinden. Dies sei nur nebenbei bemerkt. Unbedingt notwendig ist es nicht zur Erklärung unserer Erscheinung.

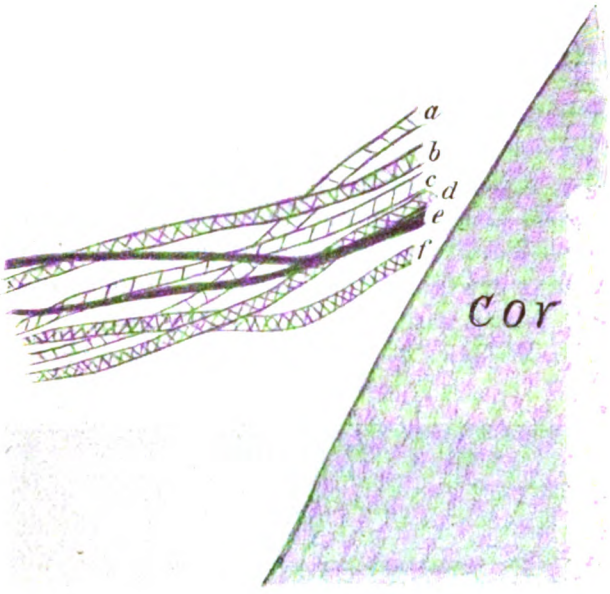


Fig. 2.

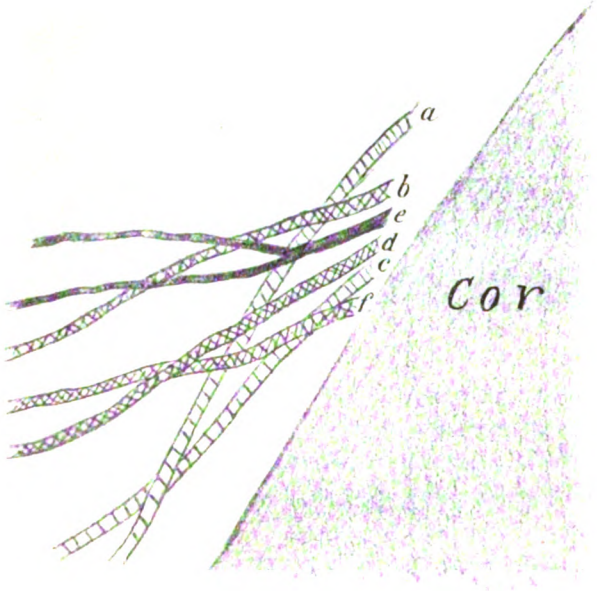


Fig. 3.

[1]) Vgl.: Tendeloo, Ursachen der Lungenkrankheiten I. Teil. 1901.

Digitized by Google

Es findet also nahe bei pleuritischen Adhäsionen ein umgekehrtes Auf- und Absteigen der Gefässe statt. Während bei normaler Atmung die pleuranächsten Lungengefässe am weitesten ausladend schwingen und die pleuraferneren immer weniger, schwingen bei einer zirkumskripten Adhäsion erstere minimal, letztere, bis zu einer gewissen beschränkten Grenze, hiluswärts lebhafter. Betont sei nochmals, gewöhnlich sind diese pleuranahen Lungengefässe auf dem Schirm gar nicht zu erkennen; wenn sie also gesehen werden können (wie dies bei unserem Patienten der Fall war), so müssen sie schon stark gestaut, ad maximum gefüllt sein. Wo sich im Körper Adhäsionen bilden, treten sekundär auch Stauungen im Gefässsystem ein, die bestehen bleiben, bis ein Ausgleich sich gebildet hat. Wir schliessen also in unserem Falle von der zirkumskripten Stauung auf eine zirkumskripte Adhäsion. Die eigenartige Konfiguration des Schattens (Fig. 3) lässt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass bei tiefster Inspiration das peripherere Ende ein und desselben Blutgefässstranges, der entfernt der adhärenden Partie verläuft, tiefer herabtritt als das proximale Ende. So sieht man in Fig. 3 die im Bilde linken Teile der Gefässe tief herabgetreten, während die rechten (die proximalen) wegen ihrer kürzeren Entfernung vom Hilus nicht weit nach unten pendeln können, also in unserer Figur oberhalb des fixierten Gefässes *e* bleiben. Die hier in Frage kommenden Gefässe verlaufen also bei sagittaler Projektion des Thorax auf den Schirm bei Exspiration relativ parallel gerichtet, und zwar relativ parallel zu den durch Adhäsion fixierten Gefässen, während bei tiefster Inspiration sie mehr oder weniger grosse Winkel zu letzteren bilden; daher die doppelwirbelähnliche Figur des Schattens. Auf den beigegebenen schematischen Figuren sind nur einige wenige Gefässe und zwar unverzweigt eingezeichnet, damit die Klarheit der Darstellung nicht leidet. In Wirklichkeit mochte es sich um ca. 25 Gefässe handeln.

Irgend eine Ähnlichkeit mit einem der bisher beschriebenen Schatten, welche das Röntgenschirmbild liefert, hatte die Erscheinung nicht. Die Möglichkeit, dass es sich vielleicht um eine interlobäre Schwarte handeln könnte, wurde nur einen Moment erwogen, um sofort ausgeschlossen zu werden.

Für adhäsive Pleuritis ohne dicke Schwartenbildung kennt die Röntgenologie bisher erst zwei Symptome: Zurückbleiben der Rippen während der Atmung. 2. Bei diaphragmaler adh. Pleuritis: Zurückbleiben des Zwerchfells an den verwachsenen Stellen.

Eine einzige Beobachtung kann nicht das Recht beanspruchen, als diagnostisches Charakteristikum für eine Krankheit aufgestellt zu werden. Wahrscheinlich ist die beschriebene Erscheinung eine relativ seltene; ob sie daher einmal allgemein als röntgenologisches Symptom für Pleuritis adhaesiva anzusehen ist, können erst weitere Studien erweisen.

Eine Graviditas tubaria und ein Os penis im Röntgenbilde.

Von

Dr. **Brohl**, Oberarzt am St. Marien-Hospital, Cöln a. Rh.

(Hierzu Tafel XII, Fig. 3 und 4).

Für den Operateur ist das Röntgenverfahren eines der wichtigsten und zuverlässigsten Hilfsmittel. Wie hoch es zu schätzen ist, weiss z. B. jeder, der einmal beim Suchen nach einem schwer auffindbaren metallenenen Fremdkörper, einer Kugel, einer Nadel, einem Stahlsplitter, in derselben Sitzung die Durchleuchtung oder Aufnahme machen konnte, um dann mit Leichtigkeit zum Ziele zu kommen. Auch für die Diagnose der Knochenerkrankungen, der Frakturen, der Luxationen möchte es gewiss niemand mehr entbehren, der nur ein einziges Mal dank der Röntgenbilder aus der Verlegenheit kam. Wie für die Diagnose, so ist die Röntgenmethode auch für die Therapie vieler Hautkrankheiten von Bedeutung geworden, selbst

Digitized by Google

für Carcinome, welche die Haut in Mitleidenschaft gezogen hatten. Was nun diese Seite der Methode angeht, so sind für den Frauenarzt noch keine Erfolge zu verzeichnen. Er weiss sie aber als diagnostisches Hilfsmittel zu schätzen, freilich bis jetzt noch nicht so viel wie der innere Kliniker, der gar oft mit Leichtigkeit eine Geschwulst im Brustkorbe, eine Erkrankung des Herzens und der grossen Gefässe, eine Entzündung der Lunge oder der Pleura mittelst der Röntgenstrahlen nachzuweisen vermag. Der Fettreichtum, der Darminhalt, die Muskulatur, die starken Knochen der Wirbelsäule und des Beckens erschweren die Röntgendiagnose bei Veränderungen im Unterleibe sehr, so dass z. B. bis jetzt wenigstens eine mehrfache Schwangerschaft erst in den letzten Monaten nachzuweisen war. Es gelang, das Schattenbild der Köpfe auf der Platte zu sehen. Bei Anwesenheit von Fremdkörpern aus Metall ist es schon anders, mögen sie sich nun in der Harnröhre, in der Blase, in der Scheide oder im Uterus befinden. Eine Haarnadel z. B., welche in der Verlegenheit ein Kollege bei Retentio urinae einer sehr korpulenten Frau benutzt hatte, um die Harnröhre zum Klaffen zu bringen und damit eine Entleerung der Blase herbeizuführen, konnte ich mit Hilfe des Skiagrammes in einer Ausbuchtung der Harnblase hinter einem grossen Fibromknoten des Uterus nachweisen und dann an dem geschlossenen Ende ergreifen, wenden und extrahieren. Ein anderes Mal zeigte mir das Röntgenbild bei einer mit vollem Erfolge von Frank Symphyseotomierten das weite Klaffen der Symphysis ossium pubis und der beiden Symph. sacro-iliac. Wiederholt sah ich auf dem Bild ein glattes Becken, sehr oft schräg verengte Becken, und zwar fast immer bei einseitiger Luxatio coxae congenita und bei einseitiger älterer Coxitis. So unterliegt es denn keinem Zweifel, dass es heutzutage kein zuverlässigeres Untersuchungsmittel für die Form des Beckens giebt als die Röntgenstrahlen. Dieses Mittel ist, wie ich mich im Röntgenzimmer unseres Hospitals überzeugen konnte, viel leistungsfähiger geworden, seitdem uns Wittek (Bd. VII, S. 26 dieser Zeitschrift) gezeigt hat, wie man durch Aufblähen des Magens, des Dickdarms und der Harnblase die Aufnahme im Bereiche des Unterleibes detailreicher gestaltet bei gleichzeitiger Abkürzung der Expositionszeit.

Hochinteressant ist das Radiogramm einer durch Laparotomie gewonnenen Geschwulst einer 36 Jahre alten IV para.

Die Patientin hat vor 17 Jahren zuerst, vor drei Jahren zuletzt geboren. Die Periode war seitdem immer stark, jedoch regelmässig. In den letzten sechs Monaten ist die Regel ausgeblieben. Die Schmerzen, die Temperaturerhöhung, die Verdauungsbeschwerden und die Entwickelung eines Tumors in der Regio abd. lateral d. veranlassten den Hausarzt, Blinddarmentzündung und Recidiv von Blinddarmentzündung anzunehmen. Ein später hinzugezogener Kollege riet zur operativen Behandlung, da durch weiteres Warten weitere Recidive und stärkere Verhärtung der Geschwulst herbeigeführt werde. Ein Gynäkologe nahm eine Eierstockgeschwulst an.

Die Diagnose Perityphlitis war nicht aufrecht zu erhalten. Denn der die ganze rechte Hälfte des kleinen Beckens ausfüllende und in der Regio hypochondrid. weit hinaufragende Tumor war zwar nach oben nur wenig, in seinem oberen Teile aber seitlich stärker verschieblich. Es konnte sich daher mit grosser Wahrscheinlichkeit nur handeln um einen Ovarialtumor oder um eine Graviditas extrauterina. Abgesehen von dem Ausbleiben der Regel sprach kein Symptom für Gravidität. Verlauf der Operation: Schnitt am äusseren Rande des Rectus abd. d., Resektion eines grossen Teiles des verwachsenen Netzes, Loslösung von drei Dünndarmschlingen in grosser Ausdehnung, Naht der grossen Wunden, Lösung des Tumors von der Bauchwand, von der Beckenwand, der Harnblase, dem Uterus, dem Rectum. Sehr starke parenchymatöse Blutung, gestillt durch Umstechung, Tamponde, Ergotineinspritzung; Kochsalzinfusionen. Heilung durch den Blutverlust erschwert und verlangsamt, doch gut verlaufend.

Die mannskopfgrosse, teils fluktuierende, teils knochenharte Geschwulst trägt an einer Stelle der Oberfläche das freie Tubenende, an einer anderen, von der Kapsel bedeckt, eine stark hervortretende Extremität.

Das Röntgenbild des Tumors (Tafel XII, Fig. 3) zeigt, an die Wand der Geschwulst

Digitized by Google

gelagert, eine Frucht aus dem fünften bis sechsten Monat, an dem einen Ende den Kopf, an dem anderen den Brustkorb, in der Mitte durcheinander gelagert das Becken und die Extremitäten. Ganz besonders interessant, namentlich an dem Negativ, ist, dass beide Nieren deutlich abgebildet sind, wie sie wohl noch niemals dargestellt sein dürften. So ist z. B. auf dem bis jetzt bekannten schönsten Röntgenbild dieser Art, welches zu Simmonds Untersuchungen von Missbildungen mit Hilfe des Röntgenverfahrens (vgl. Bd. IV. Taf. XVII, Fig. 4) gehört, hiervon nichts zu sehen. Auch in diesem Falle handelt es sich um das Röntgenogramm einer operativ vom Körper getrennten Geschwulst. Ernst Marshall (vgl. Bd. IV, S. 115 dieser Zeitschrift) konnte mittelst eines Röntgenbildes an der Leiche die Diagnose Lithopaedion stellen. Ebenso hätte in unserem Falle, da die Frucht in der oberen Hälfte der Geschwulst lag, mit Hilfe des Radiogrammes die Diagnose gestellt werden können. Gewiss hat Simmonds Recht, wenn er erklärt, überall, wo der Verdacht auf ältere extrauterine Fruchtentwickelung vorliege, sei mit Vorteil die Röntgenmethode anzuwenden.

Nach Eröffnung der Geschwulst durch einen die Frucht möglichst schonenden Schnitt zeigt sich, dass der grösste Teil durch die Placenta und geronnenes Blut, der kleinere durch die mit Fingernägeln, Kopfhaaren und Lanugo versehene Frucht gebildet wird, deren Kopf äusserst mangelhaft entwickelt und ganz platt gedrückt ist. Die Kapsel der Geschwulst bildet die erweiterte Tube. Es handelt sich demnach um Graviditas tubaria d.[1])

Wie in der Litteratur, so war auch den hiesigen Kollegen, denen ich das Skiagramm zeigen konnte, eine solche Aufnahme unbekannt. Dasselbe gilt von einem zweiten Röntgenbilde, das ich daher kurz beschreiben möchte.

Ein 74 Jahre alter, an inoperablem malignen Blasentumor leidender Patient des Kollegen Thomé hat dicht unterhalb der Schamfuge im Rücken des Penis einen nur fühlbaren, nicht sichtbaren harten Körper. Der alte Mann weiss nicht genau anzugeben, wie lange derselbe bestanden hat. Zuerst nachweisen konnte ihn zu seiner Militärzeit ein Stabsarzt. Beschwerden hat der harte Körper nur hervorgerufen bei der Erektion, weil dabei der Penis nach der Seite abgeknickt wurde. Jener Körper sitzt unter der leicht verschieblichen Haut den Corpora cavernosa penis fest auf, ist etwa 4 cm lang, 1 cm breit, 2 mm dick, an seinem oberen Ende abgerundet, an dem unteren mehr spitz, dem Rücken der Corp. cavern. der Form nach angepasst, also rinnenförmig, und hat, wie das Bild (Taf. XII, Fig. 4) zeigt, mehrere seitliche Fortsätze. Er fühlt sich knochenhart an. Dass es sich um einen Knochen handelt, zeigt auch das Röntgenbild, das ich nach dem Tode des Patienten von dem amputierten Penis gewonnen habe. Am Lebenden konnte ich nur die distale Hälfte des Knochens auf die Platte bringen.

Über die beschriebene Abnormität, den Penisknochen, erhält man nur in wenigen Lehrbüchern der Chirurgie und Anatomie Auskunft. Koenig z. B. sagt, sie sei selten, behindere die Harnentleerung und mache die Erektion schmerzhaft. Merkel giebt an, in seltenen Fällen sei im Septum der Corp. cavern. penis ein dünnes und schmales Knochenplättchen eingelagert gefunden worden. Haga und Fujimara[2]) schildern unter ausführlicher Berücksichtigung der Litteratur die Myositis ossificans traumatica („Reit- und Exerzierknochen"), beschränken sich aber auf die Extremitäten. Sie nehmen an, dass diese Knochenbildungen das Produkt einer Entzündung sind. Kaufmann[3]) behandelt die Knorpel- und Knochenbildungen des Penis etwas ausführlicher, führt die Litteratur an (bis 1886) und sagt, jene Bildungen seien nur in selteneren Fällen und zwar ausschliesslich bei älteren Männern vorgekommen. Diese Behauptung ist nicht mehr aufrecht zu erhalten. Unser Patient hatte den Knochen schon im Penis, als er zwanzig Jahre alt war. Auch kann man nicht die Gicht als Ursache anschul-

[1]) Nach einem in der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie zu Cöln gehaltenen Vortrage.

[2]) Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 72, S. 64.

[3]) Verletzungen und Krankheiten der männlichen Harnröhre und des Penis, Deutsche Chirurgie, Lieferung 50 a.

Digitized by Google

digen. Am wahrscheinlichsten erscheint es mir bezüglich der Genese, dass wie bei den Reit- und Exerzierknochen der Extremitäten, so auch bei den Knochenbildungen des Penis das Trauma und die Entzündung eine Rolle spielt. Mit Vorliebe sitzen die Knochen ja dicht unterhalb der Symphysis oss. pubis, wie der Penis, besonders im eregierten Zustande, leicht durch den benachbarten Knochen geschädigt werden kann. Dass es sich immer um eine partielle Verknöcherung des Septum oder der Albuginea der Schwellkörper handelt, darüber scheinen die bisherigen Beobachter einig zu sein. In Betreff der Therapie liegen gewiss keine Bedenken mehr vor. Macht die Chorda venerea, d. h. die Verkrümmung des eregierten Penis, stärkere Beschwerden, so wird man durch die Excision des Knochens leicht und sicher Hilfe bringen können.

Ein Fall von extrauteriner Gravidität, diagnostiziert durch Röntgenographie.

Von

Dr. **T. Sjögren,** Stockholm.

Da der nachstehende Fall, als so ziemlich einzig in seiner Art ein mehr als gewöhnliches Interesse darbietet, bin ich der Meinung gewesen, dass derselbe unter Röntgenographen und anderen hierfür interessierten Kollegen zur allgemeinen Kenntnis gelangen müsse.

Der Fall betrifft eine 36-jährige Frau aus der Arbeiterklasse. (Die Krankengeschichte von Prof. Salin, Stockholm.) Sie hatte vor einigen Jahren einen Partus durchgemacht. Menses normal; letzte Regel Anfang Januar 1902. Den 4. Februar, zur Zeit, wo die Menses aufs neue eintreten sollten, bekam sie heftige kolikartige Schmerzen, die sich später täglich 1 bis 2 Stunden lang einstellten; den 20. Februar Blutung mit Abgang grösserer Blutkoagula, so dass sie selbst glaubte eine Fehlgeburt zu haben. Die Blutung fuhr fort bis Ende März. Die Patientin wurde den 12. April unter der Wahrscheinlichkeitsdiagnose von linksseitigem Ovarialtumor in die gynäkologische Klinik in Stockholm aufgenommen. Durch Untersuchung wurde konstatiert, dass der Uterus nach der rechten Seite hinüber lag; links war ein ungefähr apfelsinengrosser elastischer, in seinem unteren Teil mit dem Corpus uteri zusammenhängender Tumor zu fühlen; die Cervix gelockert und bedeutende Lividität in der Vagina, was bewirkte, dass man, obwohl die Anamnese für Abortus sprach, doch der Meinung war, dass Gravidität vorliege, und zwar mutmasslich in einem doppelten Uterus. Patientin blieb etwa einen Monat im Krankenhause, während welcher Zeit der Tumor zunahm und der allgemeine Zustand sich besserte. Den ganzen Sommer hindurch befand sie sich wohl und war völlig arbeitsfähig bis in die zweite Hälfte des Septembers, wo sich schmerzartige Anfälle gleichzeitig mit Erbrechen einstellten. Sie wurde den 21. September von neuem in die Klinik aufgenommen, worauf nun konstatiert wurde (Docent Josephsson), dass der untere Teil des Bauches durch einen Tumor ausgefüllt war, dessen obere Kontur nicht völlig eben war. Derselbe stand an der linken Seite etwas über dem Nabel und an der rechten Seite in gleicher Höhe mit diesem. Die oberen Partien waren fest und hart anzufühlen, der untere Teil elastisch. Fötusteile nicht palpabel, aber ringsum den Nabel waren deutliche Fötustöne zu hören. Der Cervix, welcher direkt in diesen grossen Tumor überzugehen schien, war aufgelockert und der Muttermund für den Zeigefinger durchgängig; rechts vom Cervix ein apfelsinengrosser Tumor, der als ein Cervixmyom aufgefasst wurde. Zwei bis drei mal täglich stellten sich heftige von Erbrechen begleitete Schmerzanfälle ein, welche Morphium nötig machten und während welcher man den Tumor deutlich sich zusammenziehen fühlte. Das Allgemeinbefinden schlecht; auf Grund der Erbrechen musste sie mit Lavement ernährt werden. Die Diagnose ungewiss, schwankend zwischen extra-uteriner Gravidität, Gravidität in einem doppelten Uterus oder einer mit beweglichem Myom komplizierten Gravidität. Als der Klinikchef, Prof. Salin, den 1. Oktober die Klinik wieder übernahm, wurden die vorstehenden Beobachtungen konstatiert und um womöglich zu einiger Klarheit betreffs der Diagnose zu gelangen, wurde, da der Zustand der Patientin besonders ernst war, beschlossen, trotz des grossen Risikos eine Sonde einzuführen um festzustellen ob die Uterinhöhle frei sei oder nicht. Dieselbe wurde 13 bis 14 cm eingeführt, aber irgend eine Aufklärung wurde gleichwohl nicht erzielt, weil es nicht möglich war zu entscheiden, ob die Sonde in eine leere Uterinhöhle oder zwischen dem Eisack und der Uterinwand eingeführt worden war, und die Diagnose war demnach weiter ebenso unklar.

Prof. Salin wandte sich nun an mich mit der Anfrage, ob ich annähme, dass in dem betreffenden Falle durch Röntgenographie irgend welche Aufklärung zu erlangen sein

Digitized by Google

würde, worauf ich erwiderte, dass soweit mir bekannt, eine photographische Aufnahme eines graviden Uterus keine Aussicht habe, ein positives Resultat anzubahnen, dass man aber, wenn eine extrauterine Gravidität vorliege, dann vielleicht, durch die für Röntgenographie günstigeren Umstände, ein Bild von den Skeletteilen des Fötus würde erhalten können; selbst dieses jedoch mit Reservation, da sonstige Erfahrungen auf diesem Gebiete fehlen. Auf Grund der vorliegenden Umstände, und da eine Feststellung der Diagnose für die künftige Behandlung besonders wichtig war, erklärte ich mich bereit einen Versuch zu machen und die Frau wurde den 10. Oktober in mein Röntgenlaboratorium gebracht. Sie war von mittlerer Grösse, die Körperfülle unter mittelmässig. Die beständig wiederkehrenden schweren Schmerzen im Bauche wirkten störend auf die photographische Aufnahme. Die Frau wurde vornüber auf einen Tisch gelegt und eine Platte von 30×40 cm wurde unter dem Bauche placiert; mittelweiche Müllerröhre Nr. 12, Röhrenabstand 45 cm, Expositionszeit 3 Minuten. Das erhaltene Negativ zeigte deutlich das Bild eines nahezu ausgetragenen Fötuskörpers, quer über der Bauchhöhle liegend; zwischen den unteren Rippen und der Crista ilei wird an der rechten Seite der Fötuskopf, stark nach aufwärts gebeugt, rechtwinklig zur Längsrichtung des Körpers liegend wahrgenommen. Thorax und Columna vertebralis sind leicht erkennbar, ebenso Teile des Beckens Von den langen Röhrenknochen sind hier und da Teile zu sehen, ohne dass sich doch mit Sicherheit das gegenseitige Verhältnis derselben entscheiden lässt. Im übrigen sieht man das Rückgrat der Mutter vom 12. Brustwirbel bis zum 5. Lendenwirbel. Links sind grosse dunkle Felder zu sehen, was auf dem gasgefüllten Colon descendens beruht. Irgendwelche Andeutung von einem Gebärmutterkörper ist nicht wahrzunehmen.

Auf Grund des deutlichen Bildes zögerte ich nicht mit Bestimmtheit zu erklären, dass eine extrauterine Gravidität in diesem Falle vorläge. Ein gravider Uterus mit seinem reichen Blutgehalt in den Wandungen, Placenta u. s. w. würde meiner Ansicht nach keineswegs Röntgenstrahlen von der Beschaffenheit durchgelassen haben, dass sie ein Bild von einem Fötusskelett mit seinem geringen Kalkgehalt, sei es auch dass dasselbe ausgetragen ist, hätten geben können. Da die klinischen Symptome nicht gegen diese Diagnose sprachen, wurde auch eine derselben entsprechende Behandlung eingeleitet und den 14. Oktober Laparatomie gemacht. Durch den Eisack, welcher adhärent zum Oment und einigen Darmschlingen, im übrigen aber frei von der Bauchwand war, war durch eine Ruptur an der rechten Seite der eine Fuss herausgedrungen. Der Fötus war tot; Fötustöne waren das letzte Mal einige Stunden vor der Operation gehört worden, und ist es wahrscheinlich, dass die Ruptur des Eisackes kurz vor der Operation eingetreten ist, wodurch der Tod des Fötus verursacht worden war. Nachdem der Fötus aus dem geöffneten Eisack herausgenommen war, wurde sowohl dieser wie der Uterus exstirpiert, welch letzteres nötig befunden wurde, da die Uterinwand so spröde war, dass bei einem Versuch den Riss in derselben zusammen zunähen die Suturen ausschlitzten.

Der Fötus mass 45 cm und wog 2400 gr; derselbe war also nahezu ausgetragen.

Die Diagnose auf eine extrauterine Gravidität in den früheren Stadien zu stellen, speziell wenn ein Tubarabortus oder eine Berstung des Eisackes eingetreten ist, ist wohl im allgemeinen keine schwierige Sache; aber in einem vorschritteneren Stadium bieten sich sicherlich viele und grosse Schwierigkeiten, selbst für einen sehr erfahrenen Gynäkologen, der Gelegenheit hat die Patientin eine längere Zeit hindurch zu beobachten und der sich aller unserer bekannten Untersuchungsmethoden hat bedienen können. Wenn uns daher in der Röntgenphotographie ein Mittel geboten wäre, um in derartigen Fällen das Stellen der Diagnose ohne Risiko für die Patientin zu erleichtern, so wäre dies von grossem Werte, und der hier wiedergegebene Fall ist demnach als ein Beginn in dieser Richtung anzusehen. Es verdient aber besonders hervorgehoben zu werden, dass günstige Verhältnisse, wie schlanker Körperbau und geringe Körperfülle und Muskulatur vorhanden sein müssen, um ein hinreichend deutliches Bild vom Fötuskörper erhalten zu können, selbst wenn derselbe extrauterin liegt.

Digitized by Google

Aus dem physiatrischen Institut in Scheveningen.

Die Bewegung der Halsorgane.

Von

P. H. Eijkman, Dirig. Arzt.

(Hierzu Tafel XIII).

Die neueren Studien auf dem Gebiete des Schlingaktes und der Phonetik, welche durch die Röntgenstrahlen möglich geworden, machten mich aufmerksam auf eine Lücke, welche in unserer Kenntnis von der Bewegung der Halsorgane besteht.

Schon meine Bewegungsphotographien des Schlingaktes regten in mir die Frage an, in wieweit eine Beugung des Kopfes den Raum des Pharynx, die Stellung des Zungenbeines und des Schildknorpels und vorzüglich des Kehldeckels, beeinflussen würde.

Es stellte sich heraus, dass diese Veränderungen beträchtlich sind und es versteht sich wohl von selbst, dass eine genaue Kenntnis davon nötig ist, um genügend kritisch die Resultate zu beurteilen, welche man bei dem Schlingakte oder bei der Phonetik erhalten hat, da eine Haltungsänderung des Kopfes, trotz der Fixierapparate zu den Möglichkeiten gehört und man dann imstande sein muss zu entscheiden, ob eine Veränderung im Bilde wesentlich ist oder den Nebenumständen (Haltungsveränderung des Kopfes) zugeschrieben werden muss.

Dieselbe Versuchsperson, die mir bei der Aufnahme des Schlingaktes zur Verfügung stand, lieferte mir auch jetzt die Studienobjekte.

Ich fertigte nämlich drei gewöhnliche Röntgenographien in verschiedener Haltung an:

1. der Kopf in die Höhe gehoben,
2. der Kopf in Mittelstellung,
3. der Kopf sehr stark nach vorn gesenkt.

Die Einrichtung der Aufnahme, die Masse und Abstände waren dieselben wie diejenigen, welche ich in meiner Bewegungsphotographie[1]) beschrieben habe.

Ich muss indessen daran erinnern, dass die Vergrösserung der Organe, welche in der Medianebene liegen, $^4/_3$ beträgt, und dass bei symmetrischen Organen (wie den Hörnern des Zungenbeins, dem Unterrand des Unterkiefers, dem Oberrand des Schildknorpels) man im allgemeinen von jeder Hälfte ein Bild bekommt; aber dass man für die richtige Platzbestimmung die Mitte zwischen beiden annimmt, was annäherungsweise richtig ist.

Die drei kleinen Fleckchen, welche ich als Verknöcherungspunkte deutete, sind wieder deutlich zu sehen. Früher nahm ich an, dass die beiden vorderen dem Thyreoid und Cricoid angehörten; spätere Beobachtungen haben mich belehrt, dass beide dem Thyreoid angehören.

Die Unterschiede zwischen den beiden ersten Bildern lassen sich folgendermassen ausdrücken:

in dem zweiten Bilde steht das Zungenbein ungefähr einen Wirbel tiefer als in dem ersten Bilde;

das Thyreoid ist mitgegangen und steht ungefähr um ebensoviel tiefer;

der Abstand zwischen Thyreoid und Hyoid ist also derselbe geblieben, und da er die Richtung des Kehldeckels bestimmt, wie ich früher beschrieben[2]), ist die Stellung des Kehldeckels auf beiden Bildern ungefähr dieselbe;

der Raum zwischen hinterer Pharynxwand und hinterem Zungenrand ist bei beiden fast gleich geblieben.

---

[1]) Fortschritte a. d. G. der Röntgenstrahlen. Bd. 5. Heft 4.

[2]) Pflügers Archiv. Bd. 99.

Digitized by Google

Die Bilder Nr. 1 und 2 stimmen, was die Haltung des Kopfes anbetrifft, überein mit bezw. 1 und 2 der Schlingröntgenographien. Die Unterschiede aber, welche beide letztere untereinander zeigten, waren:

der hintere Zungenrand ist auf dem Wege, sich dem oberen Teile, der hinteren Pharynxwand anzulegen;

das Zungenbein steht höher, aber sehr wenig, wenn man es mit den Wirbelkörpern vergleicht;

der Kehldeckel steht, was seinen freien Teil anbetrifft, etwas steiler.

Die Unterschiede waren ganz andere als bei unseren jetzigen Bildern, und darum können wir sie als wesentlich betrachten für den Schlingakt und nicht verursacht durch die Haltungsveränderung des Kopfes.

Von viel grösserem Interesse ist es aber, wenn wir das dritte Bild mit Nr. 2 vergleichen:

das Zungenbein steht mehr als um einen halben Wirbel tiefer;

das Thyreoid ist ungefähr um einen Centimeter weniger hinuntergestiegen als das Zungenbein;

demgemäss ist der Abstand zwischen Zungenbein und Schildknorpel um ungefähr einen Centimeter verringert;

daraus resultiert, dass die Haltung des Kehldeckels schiefer geworden ist und die Larynxöffnung sozusagen auf dem Wege ist, sich zu schliessen.

Durch diese Bilder wird wieder erhärtet, was ich schon früher beschrieben, dass die Haltung des Kehldeckels und somit der Larynxverschluss ganz abhängig ist von dem Abstand zwischen Hyoid und Thyreoid;

der hintere Zungenrand ist stark nach hinten gegangen und der Pharynxraum ist viel enger geworden. Da das Zungenbein nicht mit nach hinten gegangen ist, ist also eine Verschiebung da, zwischen Zungenbein und der Unterfläche der Zunge, so wie das auch beim Schlingakte der Fall ist.

Der nach hinten neigende Kehldeckel berührt mit seinem Oberrande die hintere Rachenwand. Die Luftzufuhr nach dem Larynx ist also nur noch seitlich offen, nämlich nach dem Sinus piriformis hin, d. h. zwischen dem Seitenrand der Plica ary-epiglottica und der hinteren Pharynxwand bleibt eine Spalte übrig, wodurch der Larynx mit dem Sinus piriformis in Kommunikation steht.

Diese Spalte ist auf dem 3. Bilde als ein ovaler weisser Flecken zu sehen und mit *S* angedeutet.

In der Weise wird der Sinus piriformis bedeutsam, indem er der Luft seitlichen Zugang gewährt, wenn der Mittenweg ganz oder grösstenteils abgeschlossen ist, dadurch, dass der Oberrand des Kehldeckels gegen die hintere Rachenwand sich anlehnt.

Diese Betrachtungen sind auch von fundamentaler Wichtigkeit bei der Beurteilung der zahlreichen Reihen von phonetischen Röntgenbildern, welche unter meiner Aufsicht entstanden sind.

Aus dem Institut für Radiographie und Radiotherapie in Wien.

Ein mit der Dermolampe behandelter und geheilter Fall von Lupus vulgaris.

Von

Dr. **Eduard Schiff,** Universitätsprofessor in Wien.

Im Anschlusse an Finsens hochbedeutsame Entdeckung der physiologischen und therapeutischen Wirkung der ultravioletten Strahlen, haben zahlreiche Ärzte und Techniker Apparate angegeben, welche auf demselben Prinzip beruhen wie die Finsenlampe; sie sollen nach

Digitized by Google

Angabe ihrer Erfinder die Vorteile besitzen, dass ihre Handhabung eine einfachere und leichtere und der Betrieb ein viel billigerer ist. Hierher zählen die Lampen von Lortet und Genoud, der Apparat von Foveau de Courmelles, sowie Konstruktionen, die im Finsenschen Institute selbst entstanden sind; die Kjeldsensche Lampe und die von Dr. Bang, einem Assistenten Finsens, angegeben wurden. Finsen selbst hat sich bekanntlich wiederholt und decidiert gegen derartige Surrogate ausgesprochen, da nach seinem Dafürhalten die geringere Elektrizitätsenergie und daher das geringere Quantum an ultravioletten Strahlen nicht die gewünschten Erfolge zu erzielen imstande seien und daher seine Methode nur kompromittieren könnten.

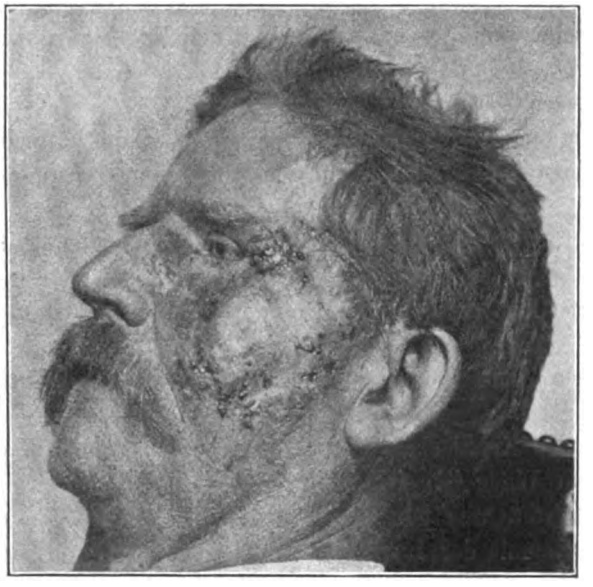


Fig. 1.

Da es mein Bestreben ist, alle therapeutischen Methoden gegen Lupus einer Prüfung zu unterziehen, habe ich trotz der Warnung Finsens einem Ersuchen der Gesellschaft „Sanitas" in Berlin Folge gegeben und die mir zur Verfügung gestellte Dermolampe in einigen Fällen versucht. Der Lichtbogen dieser Lampe wird bekanntlich durch Eisenelektroden hergestellt, und durch eine Kühlvorrichtung werden die Wärmestrahlen zum grössten Teile eliminiert.

Ich muss konstatieren, dass sich diese Lampe speziell in dem folgenden Falle ausserordentlich bewährt hat. Es handelte sich, wie Fig. 1 zeigt, um einen flachen Lupus vulgaris der ganzen linken Wange mit einigen isolierten Knoten auf der linken Nasenhälfte bei einem fünfzigjährigen, sonst gesunden, wohlgenährten Kaufmann. Er kam im Juli 1902 zur Behandlung und wurde sechsmal mit der Dermolampe bestrahlt. Es trat eine geringfügige Reaktion auf, welche lediglich in einer Hyperämie bestand, die Behandlung wurde sistiert und die reaktive Hyperämie ging rasch zurück. Im Monate September wurde die Behandlung wieder aufgenommen und schon nach vier Bestrahlungen trat eine intensive Reaktion der ganzen linken Gesichtshälfte (auch des nicht behandelten Gebietes) mit Rötung, Schwellung und teigiger Infiltration, wobei es auch zur Bildung vereinzelter Blasen und Pusteln kam. Selbstverständlich wurde die Lichtbehandlung neuerdings unterbrochen und kam von da ab lediglich die übliche chirurgische Wundbehandlung zur Anwendung.

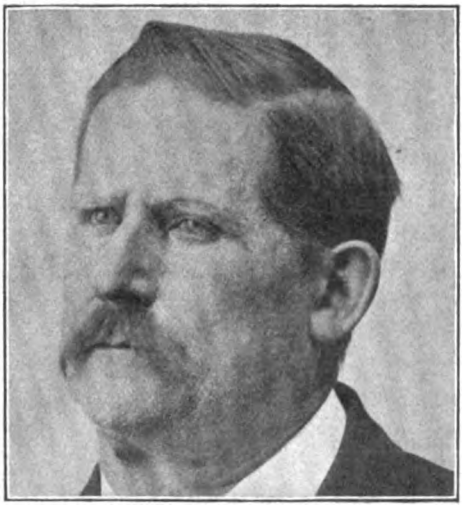


Fig. 2.

Nach ungefähr sechs Wochen war der reaktive Entzündungsprozess abgelaufen: und es war nur noch leichte Hyperämie der betroffenen Partien nachweisbar. Auch diese schwand nach wenigen Wochen.

Seither ist der Mann ohne jede sonstige Behandlung gesund geblieben. Das gegenwärtige Aussehen des Mannes zeigt Fig. 2.

Digitized by Google

An diesem Falle ist bemerkenswert, dass die zweite Reaktion so überaus rasch und heftig aufgetreten ist, und dass dieselbe zur dauernden Heilung geführt hat. Der Lupus, an welchem der Patient seit 20 Jahren gelitten hatte, und welcher den verschiedensten Behandlungsmethoden getrotzt hatte, ist gegenwärtig als vollkommen geheilt zu betrachten.

Ein Gestell zum Aufbewahren der Röhren.

Von

Dr. **Peter Bade**, Hannover.

Die Aufbewahrung der Röntgenröhren geschieht entweder in Kasten aus Pappe, die mit Watte oder Filz am Boden gepolstert sind, oder auf einfachen Bretterborten, auf die man die Röhren mit der Kugelfläche niederlegt oder endlich in Gestellen, in denen die Röhre mit den Kathoden- und Antikathodenarmen hineingelegt wird, während die Glaskugel selbst vom bedeckenden Material nicht berührt wird.

Da die Röhren, welche man benutzt, nun sowohl durch ihre Grösse wie durch die Form der Ansätze verschieden sind, je nachdem sie von der einen oder andern Firma geliefert werden und je nach der Beanspruchung, der sie ausgesetzt werden sollen, gestaltet sich im Laufe der Jahre der Vorrat an Röhren zu einem recht mannigfaltigen; die Frage nach einem zweckmässigen Aufenthaltsort wird eine nicht ganz unwichtige für den, der mit einer gewissen Liebe an seinen alten wie neuen Röhren hängt. Ich habe mir ein Gestell machen lassen, das sich mir als ausserordentlich zweckmässig erwiesen hat, indem es gleichzeitig für alle Grössen und Formen von Röhren benutzt werden kann und dabei doch sehr sparsam mit dem zur Verfügung stehenden Platze umgeht.

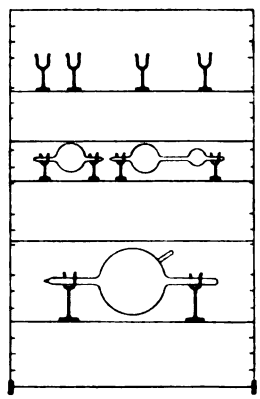


Fig. 1.
Röhrengestell von vorne.
Die Punkte an den Seiten sollen die Fugen für die Aufnahme der Querbretter bedevten.
Auf dem ersten Brett ist eine Riesenröhre aufgestellt.
Auf dem zweiten zwei kleinere Röhren verschiedener Form.
Auf dem dritten mehrere Schlitten.

Zwei senkrecht zum Fussboden stehende Holzbretter sind durch ein Bodenbrett, Deckenbrett und eine hölzerne Rückenwand miteinander verbunden und bilden den Rahmen des Gestelles.

In den seitlichen Bretterwänden sind immer im Abstand von etwa 5 cm kleine quadratische Löcher herausgestemmt. In diese wird ein Querbrett hineingeschoben, das zum Tragen der Röhren bestimmt ist. Habe ich z. B. eine Röhre mit sehr grosser Kugel, so werde ich den Abstand zwischen zwei Querleisten entsprechend gross nehmen. Ist dagegen die Kugel eine kleinere, so schiebe ich die Querbretter näher zusammen.

Das Querbrett selbst ist nun folgendermassen eingerichtet. In seiner Längsrichtung ist es geteilt, d. h. in seiner Mitte geht ein etwa 1 cm breiter Schlitz, der die Dicke des ganzen Brettes durchsetzt. Dieser Schlitz ist dazu bestimmt, kleine hölzerne Schlitten aufzunehmen, die in dem Schlitze hin und her gleiten können.

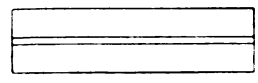


Fig. 2.
Querbrett mit Schlitz zur Aufnahme der Schlitten.

Jeder Schlitten trägt an seinem oberen Ende eine runde, mit Filz gefütterte Aussparung, in die der grösste Kathodenhals hineinpasst. Es ruht demnach die Röhre auf zwei solchen hölzernen Schlitten. Je nachdem ich nun eine Röhre mit langen oder mit kurzen Ansätzen aufbewahren will, schiebe ich zwei Schlitten weiter oder näher zusammen. So wird also auch der Breite nach der denkbar geringste Raum benutzt.

Da sowohl die Querbretter wie die Schlitten jederzeit herausgenommen werden können, und auch jederzeit vermehrt werden können, so lange der Raum des Grundgestelles es zulässt,

Digitized by Google

so kann man sein Gestell zunächst für wenig Röhren einrichten und es mit der Zeit ergänzen. Man ist immerhin im stande, auf einen Raum, der ca. 1,50 cm breit, 2,50 cm hoch und 30 cm tief, ca. 24—30 Röhren verschiedenster Grösse und Art aufstellen.

Das Nähere wird die kleine Skizze erklären. Die Herstellung hat die Firma H. Wendt, Möbelfabrik, Osnabrück übernommen.

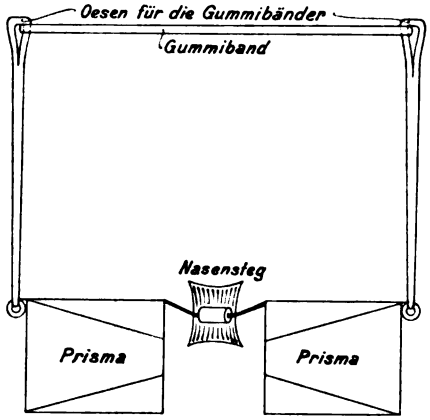
Eine neue Brille zur Stereoskopie grosser Bilder.

Von

Dr. **K. Lossen** in Halle.

Angeregt durch die Veröffentlichung von Walter in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" Bd. VI, Heft I, S. 18: „Über Stereoskope für grosse Bilder" möchte ich ein Verfahren zur allgemeinen Kenntnisnahme bringen, welches vor den bisher in Anwendung gekommenen manche Vorzüge haben dürfte.

Schon seit langer Zeit benütze ich zum Betrachten gewöhnlicher stereoskopischer Bilder, die im allgemeinen das Format 9×9 · 9×9 haben, zwei einfache Prismen. Diese halte ich mir, nachdem zwei zusammengehörige Bilder irgendwo — es kommt dabei gar nicht so genau darauf an, dass sie richtig nebeneinander stehen — aufgestellt oder hingelegt sind, mit dem Brechungswinkel nasenwärts vor die Augen, und verschiebe so lange nach allen Richtungen im Raume, bis die Bilder zur Deckung kommen. Als dann die ersten stereoskopischen Röntgenbilder gemacht wurden, habe ich auch bei solchen auf diese einfache Weise sehr vortreffliche stereoskopische Wirkungen erzielt, indem ich mich, je nach der Grösse der Bilder, näher oder weiter von diesen entfernt aufstellte. Mit einiger Übung kann so jeder leicht dieses sehr brauchbare Freihandstereoskop anwenden. Das ganze Verfahren hat aber den Mangel, dass es immerhin einige Übung voraussetzt, was es für die Allgemeinheit unbrauchbar macht. Ausserdem sind stets beide Hände zum Halten der Prismen mit Beschlag belegt, und die Prismen sind nicht achromatisch, wodurch die Bilder stets farbige Ränder zeigten.



Um diesen Übelständen abzuhelfen, liess ich mir von Krüss in Hamburg eine Brille mit zwei achromatischen Prismen anfertigen, die über den Ohren mit Seitenstegen und hinter dem Kopf mit Gummibändern befestigt werden. Man bringt nun die zu betrachtenden Negative oder die Positive in die Mattscheibe des Röntgenzimmers an, und dadurch wird jedes diffuse störende Licht abgeschlossen, ohne dass man Seitenwände anzubringen braucht. Dann stellt man sich genau vor die Mitte zwischen den beiden Bildern und nimmt die Richtung, wonach man die vorher auf die Stirne geschobene Brille vor die Augen nimmt und so lange vor oder zurück geht, bis die Bilder zur Dickung kommen. Man bekommt sehr bald eine solche Übung im Abschätzen der im einzelnen Falle notwendigen Entfernung, dass diese kleine Schwierigkeit wohl kaum ernstlich in Betracht zu ziehen ist. Walter giebt in seiner Veröffentlichung an, es sei von Wichtigkeit, dass die Prismen um 180° gedreht werden könnten, um eine pseudostereoskopische Wirkung zu erzielen, ich habe jedoch vollständig davon abgesehen, da eine dies bewirkende Vorrichtung den Apparat nur kompliziert und sonst auch verteuert und weil mir die dadurch ermöglichte Wirkung gar nicht einmal sehr wünschenswert erscheint.

Digitized by Google

Jedenfalls bedeutet der abgebildete Apparat eine bedeutende Verbilligung und Vereinfachung des Röntgenzimmerinstrumentariums, da alle platzraubenden Vorrichtungen vermieden und nur die sowieso vorhandene Mattscheibe und die kleine handliche Brille erforderlich sind, um eine tadellose stereoskopische Wirkung beim Betrachten selbst der grössten Bilder zu erzielen.

Eine neue Hängeblende mit Röntgenröhre.

Von

Emil Exner,

Verwalter des Rathschen allgemeinen öffentlichen Krankenhauses in Baden bei Wien.

Bei der radioskopischen und radiographischen Untersuchung ist ein Bleidiaphragma (Walter) unbedingt notwendig, und zwar ist bei der Untersuchung im verdunkelten Zimmer eine Hängeblende, die zwischen den zu untersuchenden Körper und die Röhre herabgelassen wird, von grossem Vorteil. Holzknecht war unseres Wissens der erste, der ein solches aufgehängtes Bleidiaphragma verwendete und beschrieb. Eine etwas modifizierte Hängeblende, nämlich mit Revolvervorrichtung, habe ich in Kienböcks Institut vorgefunden. Bei meinen

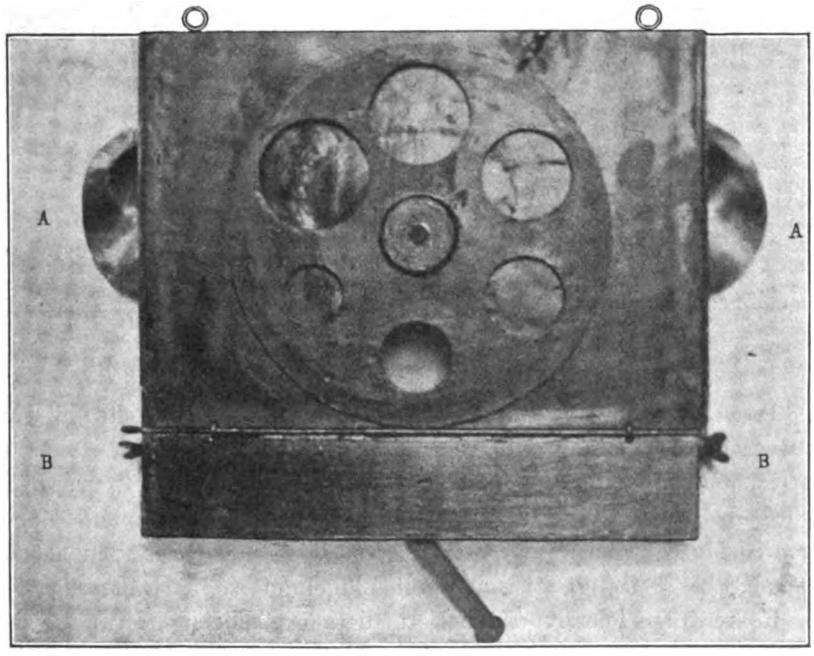


Fig. 1. Blende von vorn gesehen.

Arbeiten erwies es sich nun als praktisch, eine weitere Modifikation des Modelles vorzunehmen, nämlich die Röntgenröhre an der Blende anzubringen; bisher hatte man bekanntlich die Röhre an einem besonderen Erdstativ oder an einem Wandarme befestigt.

Die Röhre wird mit der Blende so verbunden, dass leicht Verschiebung und passende Einstellung der ersteren möglich ist. Gewöhnlich hat man die Röhre mit ihrem Focus senkrecht auf die Mitte des Diaphragma-Ausschnittes zu befestigen. Diese Art Befestigung gestattet die Verschiebung der Blende samt der Röntgenröhre derart, dass man den ganzen zu durchleuchtenden Körper absuchen kann, ohne ihn bewegen zu müssen.

Die von mir (beim hiesigen Spengler Herrn Otto Breyer) bestellte Ausführung des Instruments ist folgende:

Digitized by Google

Die an der Zimmerdecke, an zwei Drahtseilen mit Gegengewicht aufgehängte, auf- und niederziehbare Blende besteht aus einem 2 cm starken, 50 cm breiten und 40 cm hohen Brett, welches an der Rückseite mit 3 mm starker Bleiplatte überzogen ist. Beiderseits, und zwar an der Rückseite sind bei A zwei Handschützer aus Messing, mit 2 mm starkem Blei ausgelegt, befestigt. In der Mitte des Brettes, doch mehr gegen den unteren Rand zu, befindet sich ein kreisrunder Ausschnitt von 10 cm Durchmesser, in welchen Blei derart eingebördelt ist, dass ein seitliches Durchdringen der Röntgenstrahlen verhindert wird. An der dem Untersuchenden zugewendeten Seite der Blende ist eine drehbare, 3 mm starke Scheibe aus Blei, mit Messing versteift, befestigt, welche sechs Ausschnitte besitzt, deren grösster 10 cm Durch-

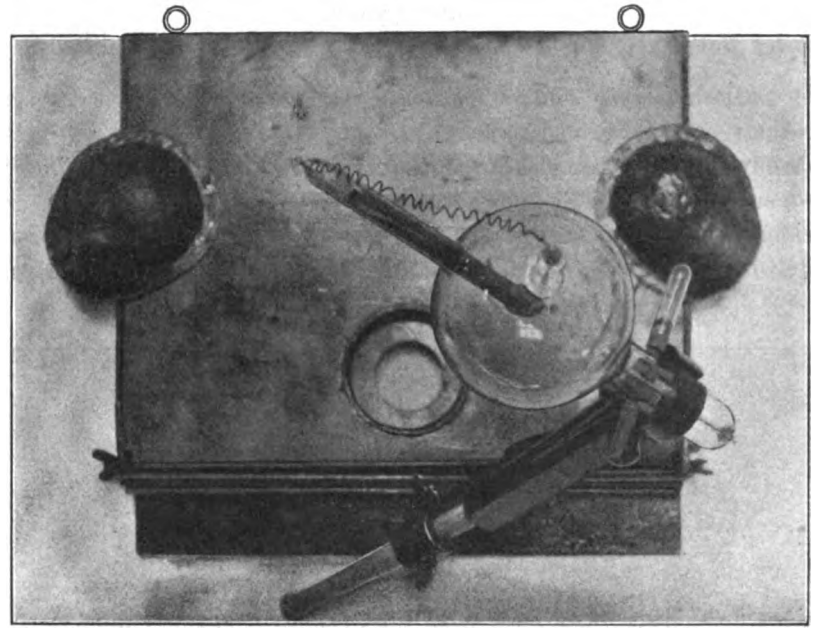


Fig. 2. Blende von hinten gesehen.

messer besitzt. Diese Scheibe kann durch einen, durch seine eigene Schwere wirkenden Riegel derart gestellt werden, dass jeweilig ein Ausschnitt der Scheibe und der Ausschnitt der Blende miteinander korrespondieren. Am unteren Rande der Blende ist der Röhrenträger derart angebracht, dass jede beliebige Röhre an der Blende befestigt werden kann. Zu diesem Behufe läuft am unteren Rande der Blende eine Schiene, welche an den beiden Seitenkanten der Blende, bei B an Dornen drehbar befestigt ist und durch Flügelmuttern fixiert werden kann. In dieser Schiene ist der Röhrenträger derart einmontiert, dass er beliebig seitwärts verschiebbar ist. Der Röhrenträger wieder ist um seine eigene Achse drehbar und enthält einen hölzernen Röhrenhälter, wie ihn die Firma Reiniger, Gebbert & Schall erzeugt.

Das Instrument dient 1. der gewöhnlichen Durchleuchtung, welche dabei so ziemlich zu einer Orthodiaskopie wird, bei stehendem oder sitzendem Kranken, 2. zur Radiographie und 3. zur Radiotherapie am sitzenden Patienten und 4. kann die Blende von der Hängevorrichtung abgenommen und behufs Radiographie über den Untersuchungstisch und liegenden Patienten an seitlich verstellbaren Trägern befestigt werden, wobei man durch den grossen Blendenausschnitt auch eine Cylinder-Kompressionsblende (Albers-Schönberg) einführen kann. Somit besitzt das nur wenig Raum einnehmende Instrument die Vorteile einer vielfachen Anwendbarkeit.

Digitized by Google

Technische Neuerungen.

Von

Dr. **Albers-Schönberg.**

a) Verbesserungen des Kompressionsblendenverfahrens.

Für diejenigen Ärzte, welche mit meiner Kompressionsblende (Modell Siemens & Halske) arbeiten, sollen im Nachstehenden einige technische Vervollkommnungen angegeben werden.

Es ist ein nicht zu bestreitender Übelstand, dass beispielsweise bei der Untersuchung auf Nierensteine die Verschiebung des Patienten in seiner Längsachse unter der Kompressionsblende mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Man hat sich, um verschiedene Körperteile unter die Blende zu bringen, bisher damit geholfen, die Matratze, auf welcher der Kranke liegt, nach dem Kopf- oder dem Fussende zu verschieben. Eine Verschiebung der Blende bei festliegenden Patienten war indessen nur unvollkommen und in den meisten Fällen gar nicht möglich, während die Breitenverschiebung leicht durch Verrücken des Cylinders auf dem ihn tragenden Querarm des Gestells bewerkstelligt werden konnte. Um auch die Längsverschiebung praktischer zu gestalten, habe ich die nachstehende Einrichtung, welche eine leichte Verschiebbarkeit der Blende ohne Bewegung des Patienten ermöglicht, getroffen.

Die Vorteile sind in die Augen springend. Vor allen Dingen ist es möglich, den Patienten sorgfältig zu lagern und die Platte, ohne dass man dabei durch das Kompressionsblendenstatif behindert wird, unter die zu untersuchende Partie zu bringen. Auch das Hinaufsteigen des Kranken auf den Tisch, sowie das Heruntersteigen desselben ist dadurch, dass man die Blende an das Fussende schieben kann, bequemer gestaltet. Ist der Patient richtig gelagert und die Platte genau untergelegt, so wird das Kompressionsblendenstatif vom Fussende über den zu untersuchenden Körperteil hinübergeschoben.

Die beifolgende Zeichnung Fig. 1 und 2 giebt eine Darstellung dieser Verbesserung.

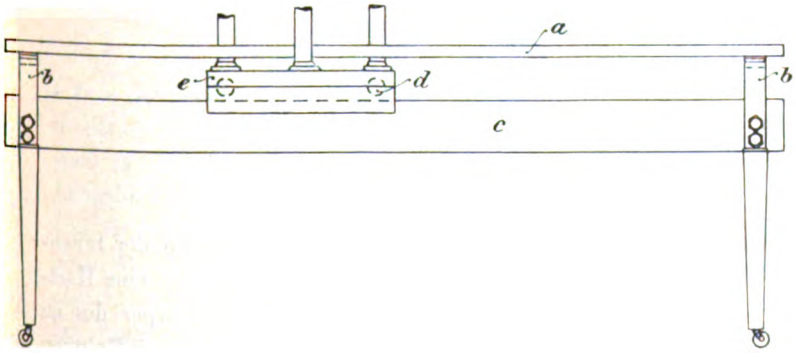


Fig. 1.

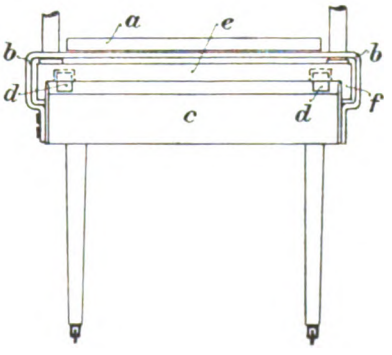


Fig. 2.

Die Platte *a*, auf welcher der zu untersuchende Patient liegt, wird von eisernen Bügeln *b* getragen, welche seitlich an den Rahmen *c* des Tisches oder an der Tischplatte *c* selber befestigt sind. Unterhalb der Platte *a* ruht auf dem Rahmen *c* oder auf der Tischplatte *c* die mit Rollen *d* versehene Platte *e*, in welcher drei Säulen befestigt sind, von denen der Kompressionsblendenrahmen getragen wird. Das Gestell für die Blende wird bei der Verschiebung durch die seitlichen Bretter *f* geführt. Die Form der Bügel *b* ist eine solche, dass die Verschiebung des Gestells sich möglichst nahe bis zu dem Ende des Tisches erstrecken kann. Anstatt die Kompressionsblende mit Rollen zu versehen, kann man sie natürlich auch einfach auf der

Digitized by Google

Unterlage gleiten lassen, wie die Fig. 3 und 4 zeigen, und ebenso die Bewegung anstatt von der Hand durch eine Schraubenspindel bewirken lassen. Die Anordnung ist also eine solche, dass die Kompressionsblende, welche in einer gewissen Höhe über der Tischplatte an einem Gestell befestigt ist, eine feste Unterstützung hat, die Platte, auf welcher der Patient liegt, jedoch für diesen Zweck nicht in Anspruch genommen wird, sondern vollkommen frei bleibt.[1])

Lendenwirbelsäulenaufnahmen und Aufnahmen langer Röhrenknochen.

Bei der Lendenwirbelsäulenaufnahme, besonders aber bei den Aufnahmen von Frakturen der oberen und unteren Extremität, ist es nicht selten störend, dass bei dem Gebrauch des Cylinders (13 cm Durchmesser) nur ein verhältnismässig kurzes Stück der Lendenwirbelsäule, resp. der Extremitäten auf die Platte kommt. Handelt es sich um eine starke Schwellung, z. B. bei einer Unterschenkelfraktur, so ist es nicht immer leicht, durch die Palpation genau die Stelle des Knochenbruchs festzustellen, besonders dann nicht, wenn es sich um Schräg- oder Spiralfrakturen handelt. Benutzt man Cylinder 13, so wird es unter Umständen passieren, dass man die Frakturstelle nicht in die Mitte des Bildes, sondern an den Rand des letzteren oder überhaupt nicht mehr auf dasselbe bekommt. Es bleibt dann nur eine Wiederholung der Aufnahme in korrigierter Stellung übrig. Um dem vorzubeugen, habe ich nach dem Prinzip der Cylinderblende eine Kastenblende konstruiert, welche in Fig. 3 dargestellt ist. Der Kasten

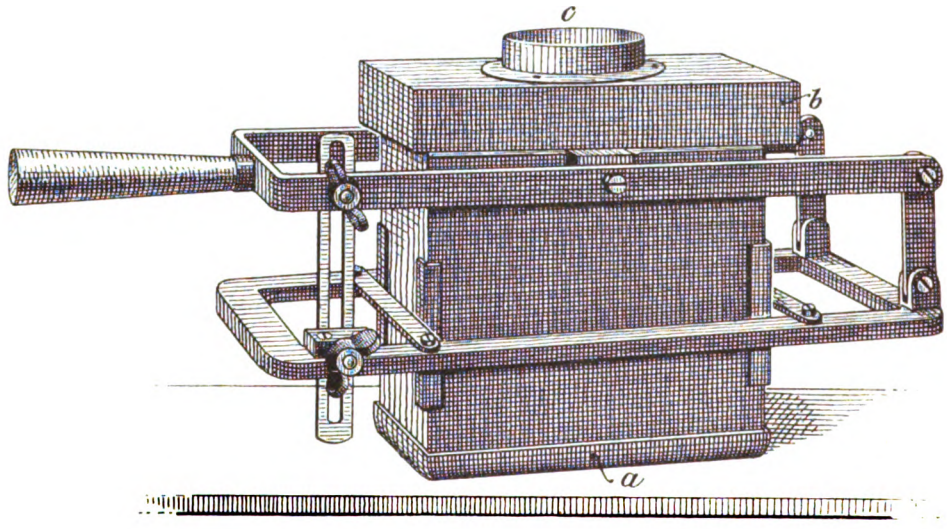


Fig. 3.

ist 21 cm hoch, $9^1/_2$ cm breit und 21 cm lang und besteht aus Messing, welches an der Innenseite mit Blei ausgekleidet ist. Am unteren Ende dieses Metallkastens befindet sich eine Hartgummibekleidung *a*, welche dazu dient, das Übertreten von Elektrizität in den Körper des zu Untersuchenden zu verhindern. Der Kasten ist genau wie die Cylinder auf einem Rahmen montiert und kann durch eine Hebelkonstruktion, wie aus der Figur ohne weiteres ersichtlich ist, nach oben und unten verschoben werden. Eine Arretierung sorgt dafür, dass man ihn in jeder beliebigen Höhenstellung fixieren kann. Auf das obere offene Ende ist ein Holzdeckel *b* fest aufgesetzt, welcher einen Metallring *c* trägt, dessen Dimension so gross ist, dass das weiter unten zu beschreibende, die Röhre tragende Brett ohne weiteres auf denselben aufgesetzt werden kann. Statt einer Rundblende, wie sie bei den Cylindern erforderlich ist und in das die Röhre

[1]) Die Herstellung dieses Untersuchungstisches ist durch Gebrauchsmusterschutz für die Firma Siemens & Halske, Berlin, geschützt.

Digitized by Google

tragende Brett eingelegt wird, benutzt man Längsblenden von 2, $2^1/_2$ und $3^1/_2$ cm Durchmesser. Eine solche ist in Fig. 8 abgebildet. Der Durchmesser dieser Blende ist nach demselben Prinzip berechnet wie der Durchmesser der Rundblenden für die Cylinder (diesbezüglich siehe die näheren Details in meinem Lehrbuch der Röntgentechnik).

Die Handhabung dieser für die Lendenwirbelsäule und Extremitäten bestimmten Blende findet nunmehr in der Art, wie in Fig. 4 abgebildet ist, statt. Der obere Rand des Kastens wird

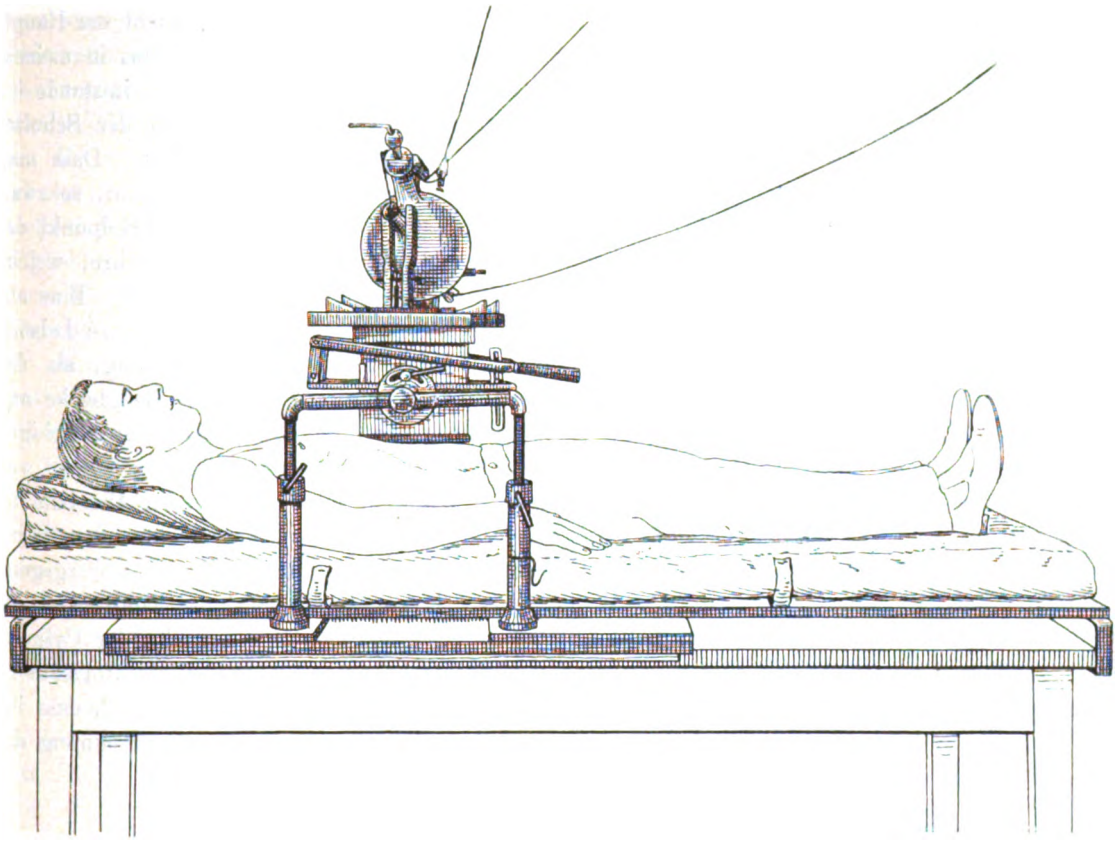


Fig. 4.

z. B. in die Gegend unterhalb des Proz. ensiformis des Brustbeins gesetzt, so dass der Nabel ungefähr in der Mitte des Kastens liegt. Mittelst eines leichten Druckes wird der letztere langsam, so weit es der Patient aushält, eingedrückt. Ist die Blende richtig gewählt, so erhält man ein Längsbild der Wirbelsäule, welches eine Platte 18×24 ihrer Länge nach vollständig auszeichnet. Die Grenze des Bildes überragt die Proz. transversi der Wirbelkörper nach jeder Seite um einen Querfinger. Die ganze Lendenwirbelsäule mitsamt dem oberen Teile des Kreuzbeins ist also in dieser Weise auf eine Platte zu bringen. Handelt es sich um Extremitätenaufnahmen bei Frakturen, so bekommen wir ein 24 cm langes Stück der Extremität auf die Platte. Bei dieser Art der Röntgenographie wird man sich bei einiger Vorsicht nicht in der Frakturstelle irren. Die Bilder zeichnen sich ähnlich wie die mittelst Cylinderblende gemachten durch Schärfe der Struktur ganz besonders aus. Ausserdem ist ein Bewegen der Extremität ebenso wenig möglich wie bei Anwendung der Cylinderblende.

Es muss an dieser Stelle der gelegentlich in der Literatur geäusserten Ansicht, dass es überflüssig sei, einen Tubus als Blende zu benutzen, entgegengetreten werden. Als Grund wird meistens angeführt, dass die sogenannten Glasstrahlen, welche von der Röhrenwand ausgehen, keine Verschleierung der Platten hervorzurufen imstande seien, da sie bei einigermassen dicken Körperteilen überhaupt nicht durch die letzteren hindurchgingen und die Platte erreichten.

Digitized by Google

Eine einfache Bleiblende würde demnach denselben Nutzen schaffen, wie eine Cylinderblende. Dieser Einwand liesse sich hören, wenn er richtig wäre. Ich gebe zu, dass die Glasstrahlen nicht sehr wesentlich schädigend auf die Platte einwirken können, dass sie indessen nicht gleichgültig sind, wird weiter unten auseinandergesetzt werden. Ich werde dort zeigen, dass auch die Glasstrahlen eine verhältnismässig bedeutende Penetrationskraft haben. Wenn man auf wirklich ideale Bilder Wert legt, so soll man auch auf diese Glasstrahlen und ihre schädigende Wirkung Rücksicht nehmen und dieselben durch Anwendung von Cylinderblenden zum Wegfall bringen. Die Unschädlichmachung der Glasstrahlen ist indessen nicht der Hauptgrund, weswegen ich Cylinderblenden angegeben habe. Der Hauptwert, um das in meinem Lehrbuch bereits ausführlich Mitgeteilte zu wiederholen, beruht darin, dass man imstande ist, die zu untersuchende Körperpartie absolut festzulegen, was namentlich bei der Schulter und ihrer Mitbewegung bei der Atmung von ausserordentlicher Bedeutung ist. Dass man ferner mittelst der Cylinderblenden aufs genaueste eine Körperpartie einstellen kann, so zwar, dass man stets den Mittelpunkt der zu untersuchenden Partie auch auf den Mittelpunkt des auf der Platte darzustellenden Bildes bringt. Sodann ist die Einstellung der Röhre, welche manchen Untersuchern Schwierigkeiten bereitet, durch meine Konstruktion beseitigt. Eine auf dem Seite 143 beschriebenen Brett einmal eingestellte Röhre braucht für ihre ganze Lebensdauer in ihrer Stellung nicht verändert zu werden. Man hat nichts weiter nötig, als das Brett mitsamt der Röhre auf den Cylinder zu setzen. Die Einstellung ist stets die gleiche und immer eine korrekte. Sodann gewährleistet der Cylinder die Möglichkeit, in jeder beliebigen schrägen Richtung zu durchstrahlen, was namentlich bei Nierensteinuntersuchungen von Bedeutung ist, da wir schräg unter den Rippenbogen kommen können. Letzter Umstand ist für jeden, der sich mit der Nierensteintechnik beschäftigt, von nicht zu unterschätzendem Wert, denn namentlich bei Aufnahmen der rechten Seite, wo die Strahlung durch die Lebergegend zu gehen hat, ist eine Abkürzung des Weges, wie wir sie durch schräges Eindrücken des Cylinders erreichen, von höchster Bedeutung. Schliesslich erzielen wir mittelst der Cylinder stets annähernd gleich grosse Bilder, so dass wir höchstens ein oder zwei Plattenformate zu benutzen brauchen. Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist auch der Umstand, dass bei den gewählten Cylindergrössen und den dazu passenden Röhrenbrettern eine Verbrennung der Patienten ausgeschlossen ist.

Schulteraufnahmen.

Bei der in meinem Lehrbuch[1]) beschriebenen Technik der Aufnahmen der Schultern ist ein Übelstand vorhanden, welcher mich veranlasste, diese Methode zu verbessern. Drückt man bei Rückenlage des Patienten den Cylinder (13 cm) auf die Schultergegend, so kann man sich, namentlich dann, wenn es sich um einen stark gewölbten Thorax handelt, davon überzeugen, dass der Hartgummiring des Cylinders wohl auf die Rippen, nicht aber auf die eigentliche Schultergegend drückt. Somit ist zwar eine Thoraxbewegung ausgeschlossen, nicht dagegen ein Bewegen des Oberarms. Um das letztere nun in vollkommenem Masse zu erzielen, verfahre ich in der Fig. 5 abgebildeten Weise. Die einzeln stehende Säule der Kompressionsblende wird auf ihren höchsten Punkt gestellt, während die gegenüberstehenden Säulen auf ihren tiefsten Punkt fixiert werden. Der Patient wird mit der Schultergegend auf ein Keilkissen zwischen den Säulen der Kompressionsblende gelagert. Nunmehr wird der Rahmen hinübergeklappt und eventuell durch Überhängen eines Sandsackes fest fixiert. Der in der „Röntgentechnik" beschriebene Stereoskopcylinder, welcher mit drehbaren Füssen versehen ist, wird derart auf den Blendenrahmen aufgesetzt, dass ein Paar der Füsse auf dem Rahmen, das gegenüberliegende unter demselben sich befinden. In dieser Stellung wird er mit Schrauben fest fixiert. Komprimiert man nun die Schultergegend, so kann man sich davon überzeugen, dass der untere

[1]) H. Albers-Schönberg: Die Röntgentechnik. Hamburg. Lucas Gräfe & Sillem. 1903.

Digitized by Google

Hartgummiring des Cylinders in schräger Richtung die Schultergegend fixiert, so dass mittelst untergelegter Wattekissen ein gleichmässiger Druck auf den Humeruskopf, das Acromion, sowie die benachbarten Rippen ausgeübt wird. Würde man mit einem feststehenden Cylinder dieses Manöver machen, so wäre die Folge, dass der erstere schräg stände und man also von aussen her schräg die Schulter durchstrahlte. Letzteres wäre unbedingt fehlerhaft und würde zu verzeichneten Schulterbildern führen. Der Stereoskopcylinder, welcher noch eine Bewegungsmöglichkeit um seine Querachse hat, ermöglicht es, dass wir bei Schrägstellung des unteren Hartgummiringes den Cylinder senkrecht über der Schulter einstellen können. Die Durchstrahlung findet also in der günstigsten Richtung senkrecht von oben in das Schultergelenk hinein statt. Der Patient wird von diesen Vorrichtungen nicht im mindesten belästigt, da er unter dem Blendenstatif seinen Kopf nur etwas auf die Seite zu legen braucht, um zu verhindern, dass die Metallteile mit dem Gesicht in Berührung kommen. Bei dieser Art der Technik ist eine Bewegung der Schulter während der Aufnahme fast ausgeschlossen.

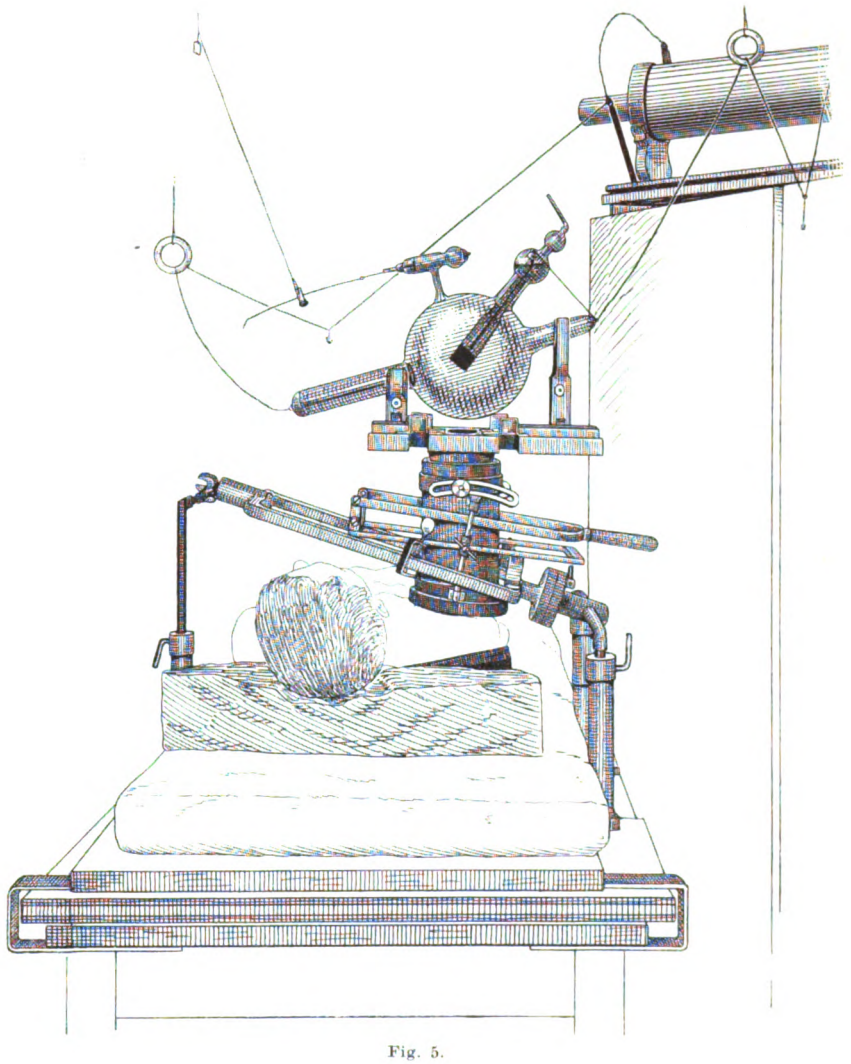


Fig. 5.

Ellbogenaufnahmen.

Bei den bisher üblichen Durchleuchtungsrichtungen des Ellbogengelenkes war die Stellung in Seitenlage bei leicht flektiertem Unterarm und die Stellung bei vollständiger Supination massgebend.

Die erste Aufnahme zeigt das Olecranon, den anliegenden Condylus, sowie den Radius, welch letzterer indessen zum Teil von der Ulna überdeckt ist. Die zweite Stellung dagegen zeigt den Radius vollständig frei, so dass man die Gelenkfläche des Capitulum etc. übersichtlich vor sich hat. Namentlich bei den Frakturen am Radiuskopf ist die letzte Stellung unbedingt erforderlich, da bei der seitlichen Aufnahme unter Umständen sehr leicht eine Verletzung über-

Digitized by Google

sehen werden kann. Es ist indessen nicht zu bestreiten, dass die Supinationsstellung dem Patienten bei Ellbogengelenks-Verletzungen ausserordentliche Schmerzen bereitet und häufig überhaupt nicht eingenommen werden kann.

Dem Vorschlag von Cowl folgend, wähle ich, um den Radius isoliert von der Ulna zu erhalten, eine schräge Durchleuchtungsrichtung. Während Cowl von aussen oben durchleuchtet, begnüge ich mich mit der einfachen schrägen Richtung von aussen. Der Arm wird, wie Fig. 6 zeigt, leicht flektiert auf die Kassette gelegt, sodann der Stereoskopcylinder

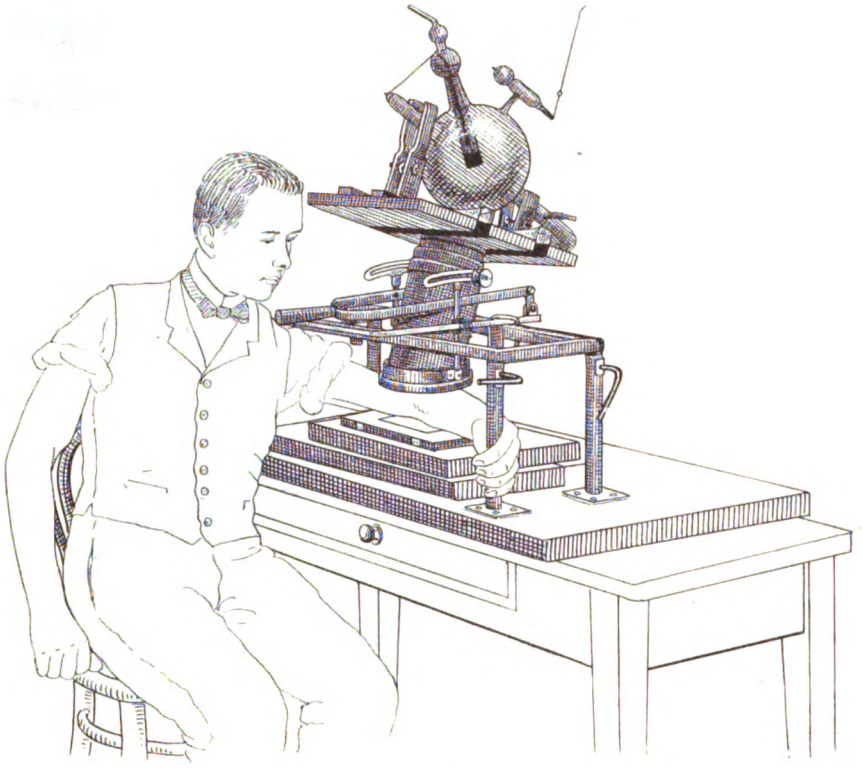


Fig. 6.

nach genauer Einstellung so weit herabgedrückt, wie der Patient es ohne Schmerzen aushalten kann. Selbstverständlich wird bei allen diesen Untersuchungen ein mit Bruns'scher Watte prall ausgefüttertes Kissen zwischen den Kompressionsring und den Körperteil gelegt. In den Bildern ist dieses Kissen der Übersichtlichkeit wegen fortgelassen. Nachdem der Ellbogen in der vorbeschriebenen Weise fixiert ist, wird der drehbare Cylinder in vollständige Schrägstellung gebracht und fixiert, sodann das die Röhre tragende Brett aufgesetzt und die Aufnahme gemacht. Mit der schrägen Aufnahme wird man in vielen Fällen vollständig auskommen, da die einzelnen Knochen des Ellenbogengelenkes ausserordentlich gut voneinander isoliert sind.

Das Röhrenbrett.

Wie schon erwähnt, bediene ich mich eines besonders konstruierten Brettes, um die Röhre zu fixieren. Dieses Brett trägt in einer Schlittenvorrichtung zwei Klammern, deren erstere hohe, deren letztere kurze Branchen hat. Das Brett selbst ist an seiner Unterseite mit Blei gepanzert und hat an beiden Seite Ausschnitte, über welche kleine Bleikappen gesetzt sind. Diese Ausschnitte dienen dazu, die Hebelarme der Cylinder aufzunehmen. Wären sie nicht vorhanden, so würde man beim Emporheben des Cylinders mit den diese Bewegung bewerkstelligenden Metallrahmen das Röhrenbrett mit in die Höhe heben.

Digitized by Google

In der Mitte befindet sich ein kreisförmiger Ausschnitt von der Weite, dass er auf die Ansatzstücke der Cylinder und der kastenförmigen Blende (vergl. Fig. 7) passt. Kreisförmige Bleiblenden von verschiedenen Durchmessern können auf dieses Loch gelegt werden. Es

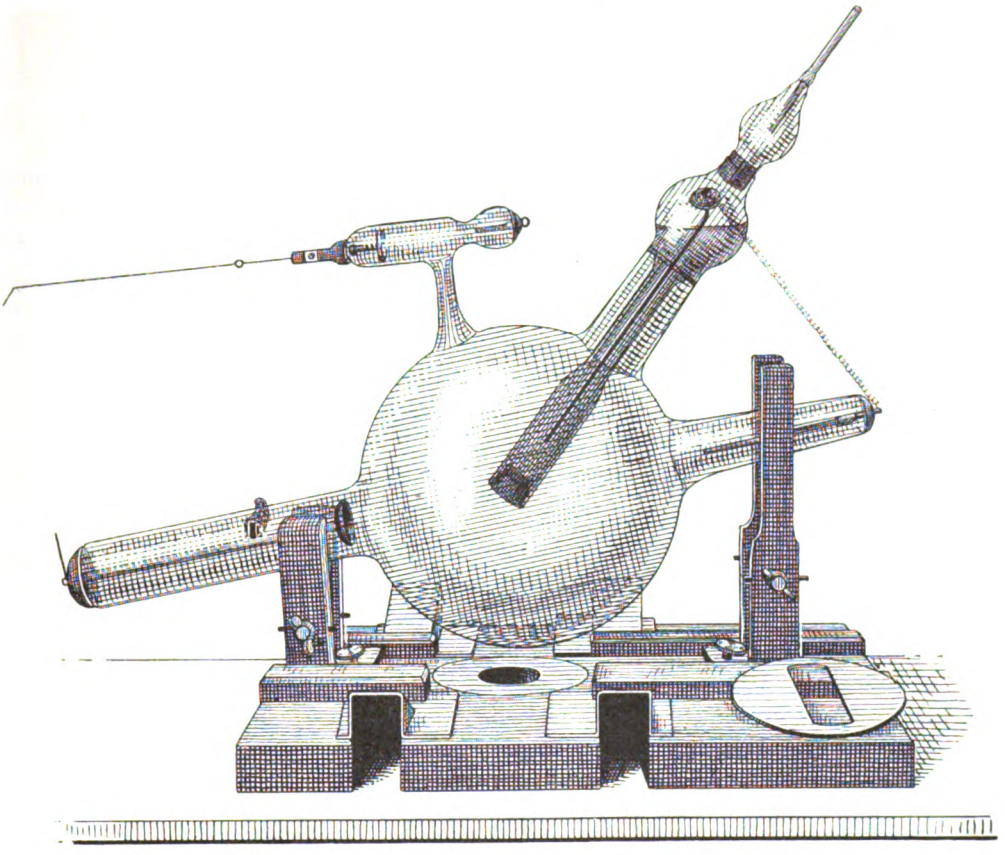


Fig. 7.

kommt nun darauf an, die Röntgenröhre derart über dem Blendendiaphragma zu centrieren, dass der Fokus senkrecht über dem Centrum des Diaphragma steht. Ist letzteres der Fall, so steht der Brennpunkt auch senkrecht über der Längsachse des Cylinders, mit anderen Worten, die Röhre ist genau centriert. Man erkennt die richtige Stellung am einfachsten daran, dass man einen Leuchtschirm unter den Cylinder legt und konstatiert, ob der entworfene Lichtkreis vollständig rund und scharfrandig ist.

Diese Blendenbretter müssen ausserordentlich exakt gearbeitet sein, da eine genaue Einstellung der Röhre sonst unmöglich wird. Die Verschiebung in der Längsachse der Röhre wird durch die Bewegung der beiden Klammern in der Schlittenvorrichtung bewerkstelligt. Ist der richtige Punkt erreicht, so können die ersteren mittelst Stellschrauben festgesetzt werden. Wenn nun die die Röhre haltenden Klammern so konstruiert sind, dass einer ihrer Arme feststeht, der andere beweglich ist, so ergiebt sich, dass eine seitliche Verschiebung der Röhre leicht möglich ist, was einen nicht zu korrigierenden Fehler bedingen würde. Es ist infolge dessen nötig, die beiden Arme der Klammern so einzurichten, dass der gefasste Röhrenhalsteil stets in der Mitte bleibt. Die beiden Arme müssen sich also beim Schliessen gleichmässig einander nähern und beim Öffnen ebenso auseinanderweichen. Dieses ist bei meinen Brettern durch ein Rechts- und Linksgewinde der die Bewegung der Klammern bewirkenden Schrauben bewerkstelligt. Arbeitet man mit wertvollen Röhren, wie z. B. mit Müller'schen Wasserkühlröhren, so empfiehlt es sich, eine grössere Anzahl solcher Bretter anzuschaffen, beispielsweise eins für die mittelweiche Beckenröhre, eins für die weiche Extremitäten-

Digitized by Google

röhre und eins für die sehr weiche Handröhre. Die Röhren brauchen, wenn mehrere Bretter vorhanden sind, nicht aus- oder neueingespannt zu werden, sondern sie verharren dauernd bis zu ihrer vollständigen Unbrauchbarkeit auf den Brettern. Die anfänglich weiche Handröhre wird allmählich härter werden und zu Extremitätenaufnahmen zu gebrauchen sein. Ebenso wird die Extremitätenröhre sich zur härteren Beckenröhre entwickeln.

b) Schutzvorrichtungen.

Es wird heutzutage wohl allgemein anerkannt, dass die Forderung des absoluten Schutzes des Arztes vor Röntgenstrahlen eine durchaus berechtigte ist. Wie weit sich dieser Schutz durchführen lässt, ist eine Frage, über welche die Autoren geteilter Meinung sind. Ich habe in meinem Institut bereits seit einer Reihe von Monaten eine Schutzvorrichtung eingeführt, welche eine absolute Deckung auch gegen die geringste Bestrahlung gewährt. In meinem Lehrbuch der Röntgentechnik wies ich darauf hin, dass die Konstruktion eines mit Blei gepanzerten Hauses für ängstliche Gemüter jedenfalls die grösste Sicherheit gewähren würde. Ich selbst benutzte damals nur eine Bleiwand, hinter welche ich, so lange die Röhre funktionierte, trat. Untersuchungen, welche ich inzwischen über die Ausbreitung der Sekundärstrahlen im Untersuchungsraum angestellt habe, belehrten mich indessen dahin, dass eine einfache Schutzwand keineswegs absolute Deckung gewährt.

Diejenigen Strahlen, welche den Leuchtschirm dann zum Fluoreszieren bringen, wenn sich derselbe hinter der Röntgenröhre befindet, wenn er also von den direkten Strahlen nicht getroffen werden kann, dürften ohne Zweifel ihren Ursprung von der Glaswandung der Röhre nehmen. Diese rückwärtige Strahlung ist bedeutender, als man im allgemeinen annimmt. Ich habe an verschiedenen Plätzen des Untersuchungszimmers photographische Platten, welche sich sämtlich hinter der Röhre befanden, aufgehängt. Auch in einem Nebenzimmer, welches von dem Untersuchungsraum durch eine Wand getrennt war, wurden Kassetten angebracht. Sämtliche Platten zeigten nach kurzer Zeit Belichtungsspuren. Es war also klar, dass die rückwärtige Strahlung sich durch den ganzen Untersuchungsraum und sogar durch die Wand fortgepflanzt hatte. Treffen diese Strahlen auf Gegenstände innerhalb des Zimmers, so werden von ihnen wieder Sekundärstrahlen ausgehen, welche ihrerseits unter Umständen auch hinter eine Bleiwand, welche zwischen der Röhre und dem Untersucher steht, gelangen können. Um dem vorzubeugen, habe ich statt einer Bleiwand ein geschlossenes Bleigehäuse in Gebrauch genommen, welches derart konstruiert ist, dass von keiner Seite Strahlen in dasselbe hineindringen können. Photographische Platten, welche wochenlang in diesem Gehäuse gehangen hatten, zeigten nicht die geringste Belichtung. Auf Fig. 8 ist die Vorderwand dieses Bleigehäuses sichtbar. Innerhalb desselben befindet sich der Reostat, sowie der Standpunkt des Untersuchers. Die Röhre dreht ihre Rückseite, wie ersichtlich, der Schutzwand zu, so dass letztere also nur von der rückwärtigen Glasstrahlung getroffen werden kann. In der Schutzwand befindet sich bei *f* ein kleines, in Augenhöhe angebrachtes Bleiglasfenster, welches eine bequeme Beobachtung der Röhre, sowie des ganzen Untersuchungstisches ermöglicht. Zwischen dem letzteren und der Schutzwand ist ein Meter Raum gelassen, so dass man bequem den Patienten lagern, die Kassette unterschieben und die Röhre auf die Blende setzen kann etc. Ist die ganze Einstellung vollendet, so tritt der Untersucher in das Bleigehäuse und schaltet ein. Eine derartige Anordnung schliesst es indessen aus, dass man die Qualität der Röhren während des Ganges kontrollieren und eventuell mittelst der Reguliervorrichtung verändern kann. Um diesem Übelstand abzuhelfen, habe ich zunächst versuchsweise die Walter'sche Härteskala (*g*) derart in den Schutzschirm eingelassen, dass sich das Rohr, durch welches man die aufleuchtenden Felder beobachtet, im Innern des Schutzgehäuses befindet. Ich ging hierbei von der Voraussetzung aus, dass die sekundäre Glasstrahlung kräftig genug sein würde, um die Härteskala zu durchdringen und die einzelnen Felder zum Aufleuchten zu bringen. Da, wie aus den Arbeiten

Digitized by Google

von Walter bekannt ist, die Glasstrahlen genau die gleiche Härte wie die direkten Strahlen haben, so war anzunehmen, dass man eine Röhre ebensogut nach der Glasstrahlung, wie nach der direkten Strahlung beurteilen könne. Meine Vermutung bestätigte sich vollkommen. Während man z. B. den Härtegrad für Beckenaufnahmen bei direkter Annäherung der Härte-

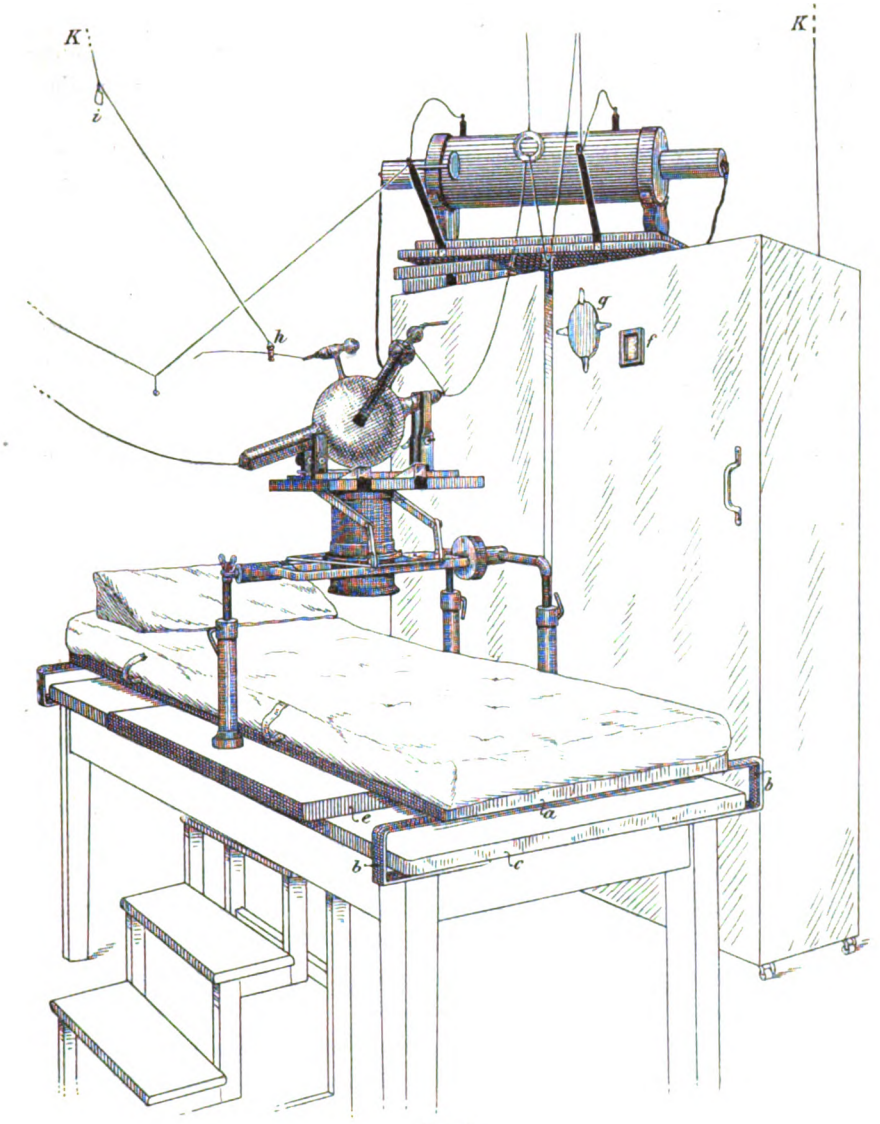


Fig. 8.

skala an die Röhrenwand auf sechs bis sieben Löcher bemisst, konstatierte ich bei Messung derselben Röhre durch die Sekundärstrahlen eine Härte von vier Löchern. Dass weniger Löcher aufleuchten, erklärt sich einfach dadurch, dass der Abstand der Härteskala von der Röhrenwand 1,50 Meter beträgt. Nachdem ich kurze Zeit mit dieser Anordnung gearbeitet hatte, stellte sich heraus, dass man auch mit vier bis fünf Löchern vollkommen auskommen kann. So ergaben sich für eine Beckenröhre bei der Distanzmessung der Glasstrahlen vier, bei einer guten Extremitätenröhre drei und bei einer weichen Handröhre ein bis zwei Löcher. Lässt eine Röhre überhaupt kein Loch aufleuchten, so dürfte sie sehr weich und nur für ganz besonders zarte Extremitätenaufnahmen von Kindern geeignet sein.

Befindet man sich im Innern des Gehäuses, so fehlt namentlich dann, wenn man das kleine Bleiglasfenster mit der Hand verdeckt, jegliche Beleuchtung, so dass der Untersucher

Digitized by Google

nicht vom Fluorescenzlicht der Röhre geblendet wird. Die Retina des in vollständiger Dunkelheit stehenden Arztes erlangt also eine ausserordentliche Empfindlichkeit und ist im stande, die feinsten Helligkeitsabstufungen der Härteskala wahrzunehmen, namentlich dann, wenn man nach dem Vorschlage von Cowl den Blick hin- und herschweifen lässt und dadurch mit seitlichen Teilen der Retina beobachtet. Ich konnte die Qualität der Röhre aufs genaueste an dem Verhalten der Härteskala beobachten. Ein Weicherwerden kündigte sich beispielsweise durch langsames Verblassen eines der Felder an. Beim Härterwerden trat ganz allmählich ein weiteres Feld hervor. Erst bei dieser Art der Beobachtung ist mir die Feinheit der Messung mittelst der Walter'schen Härteskala klar geworden.

Um die Regulierung der Röhre vom Schutzgehäuse aus, also auf Entfernung vornehmen zu können, wird an dem Regulierdraht (*h*) mittelst einer Klemmschraube ein Bindfaden (*k*) befestigt, der durch einige an der Decke angebrachte Ringe in das Innere des Schutzkastens geführt ist. Wird der Faden nachgelassen, so sinkt infolge der Schwere der Klemmschraube der Regulierdraht nach unten und der Funkenüberschlag findet statt. Die Röhre wird in der üblichen Weise auf den gewünschten Härtegrad gebracht, und nachdem dieser erreicht ist, der Regulierdraht mittelst der Fadenleitung wieder in die Höhe gezogen. Um den Widerstand, welchen der Faden auf seinem Wege zum Gehäuse durch Reibung findet, auszugleichen, ist bei (*i*) ein kleines Bleigewicht angehängt. Diese Einrichtung der Röhrenprüfung, Röhrenregulierung, sowie die Vorkehrung zum Schutze für den Arzt hat sich mir vollständig bewährt, und wie ich besonders hervorheben möchte, sich nicht als schwerfällig herausgestellt. Man gewöhnt sich in allerkürzester Zeit an die Art dieser Untersuchung, die besonders, was Röhrenbeurteilung angeht, ganz wesentliche Vorteile gewährt.

Das Gehäuse ist derart eingerichtet, dass man nach zwei Seiten arbeiten kann, so dass eine Umstellung der Apparate nicht erforderlich wird. Es muss noch erwähnt werden, dass sowohl das Bleigehäuse wie die Kompressionsblende mit einer Erdleitung versehen sind, um eventuellen Funkenüberschlag vom Patienten oder vom Arzt abzuhalten.

Es erübrigt schliesslich, auf die bereits S. 140 betonte Notwendigkeit einer Cylinderblende zurückzukommen. Wenn die Glasstrahlen eine derartige Durchdringungskraft haben, dass sie auf 1,50 Meter eine Härteskala zum Aufleuchten bringen oder gar auf 5—6 Meter und mehr photographische Platten stark verschleiern, so ist ihre Bedeutungslosigkeit für die Röntgenaufnahmen doch wohl nicht so nennenswert, wie dieses bisher vielfach angenommen wurde. Ich möchte daher empfehlen, die Glasstrahlung durch Anwendung eines Tubus auszuschalten.

Bei den Durchleuchtungen ist der vollständige Schutz des Untersuchers selbstverständlich schwerer zu bewerkstelligen als bei den Aufnahmen, da man schliesslich nicht umhin kann, wenigstens mit dem Oberkörper und dem Gesicht sich in den Bereich der Strahlung zu begeben. Ich habe wiederholt in früherer Zeit, als die Leuchtschirme noch nicht mit Bleiglasplatten belegt waren, nach länger dauernden Untersuchungen Brennen der Gesichtshaut und namentlich am Abend Augenschmerzen leichten Grades verspürt. Es besteht kein Zweifel, dass diese Erscheinungen auf die Bestrahlung des Gesichts zurückzuführen sind, was insofern bemerkenswert ist, als die Strahlen, bevor sie das Gesicht treffen, den ganzen Körper des Patienten bereits durchdrungen haben. Die auf die Haut wirksamen Bestandteile waren also scheinbar nicht im Patienten stecken geblieben. Die Unannehmlichkeit verschwand indessen mit dem Moment, wo ich einen mit Bleiglasplatten belegten Leuchtschirm benutzte. Zur Vorsicht trage ich ausserdem noch eine Bleiglasbrille.

Da der Patient vor dem die Röhre enthaltenden Bleiblendenkasten sitzt, so wird der Arzt bei der Untersuchung vorwiegend nur durch die Strahlen, welche den Körper passiert haben, getroffen. Letztere werden indessen grösstenteils durch das auf dem Schirm befindliche Bleiglas abgehalten.[1]) Um indessen den Körper des Untersuchers wenigstens teilweise zu

[1]) Die im Körper des Patienten erzeugten Sekundärstrahlen treffen dagegen den Arzt völlig unbehindert.

Digitized by Google

schützen, benutze ich eine rechtwinklige Holzwand, cf. Fig. 9, deren niedrige Seite gleichzeitig einen angenehmen Stützpunkt für den den Schirm haltenden Arm gewährt. Bei dieser Anordnung ist die Bestrahlung des eigenen Körpers zwar nicht vollständig ausgeschlossen, aber doch auf ein Minimum reduziert. Die Schutzbrillen, welche Bleiglas von der Firma Zeiss in Jena enthalten, scheinen recht undurchlässig zu sein. Legt man ein solches Bleiglas auf eine photographische Platte und daneben ein 2 mm starkes Bleistück und bestrahlt, so kann man sich, wenn die Belichtung nur kurze Zeit dauert, davon überzeugen, dass das Bleiglas die Bestrahlung ebensogut abzuhalten imstande ist, wie das Blei selber. Dieses ist aber nur, soweit mir bekannt, bei dem Zeiss'schen Bleiglas der Fall.

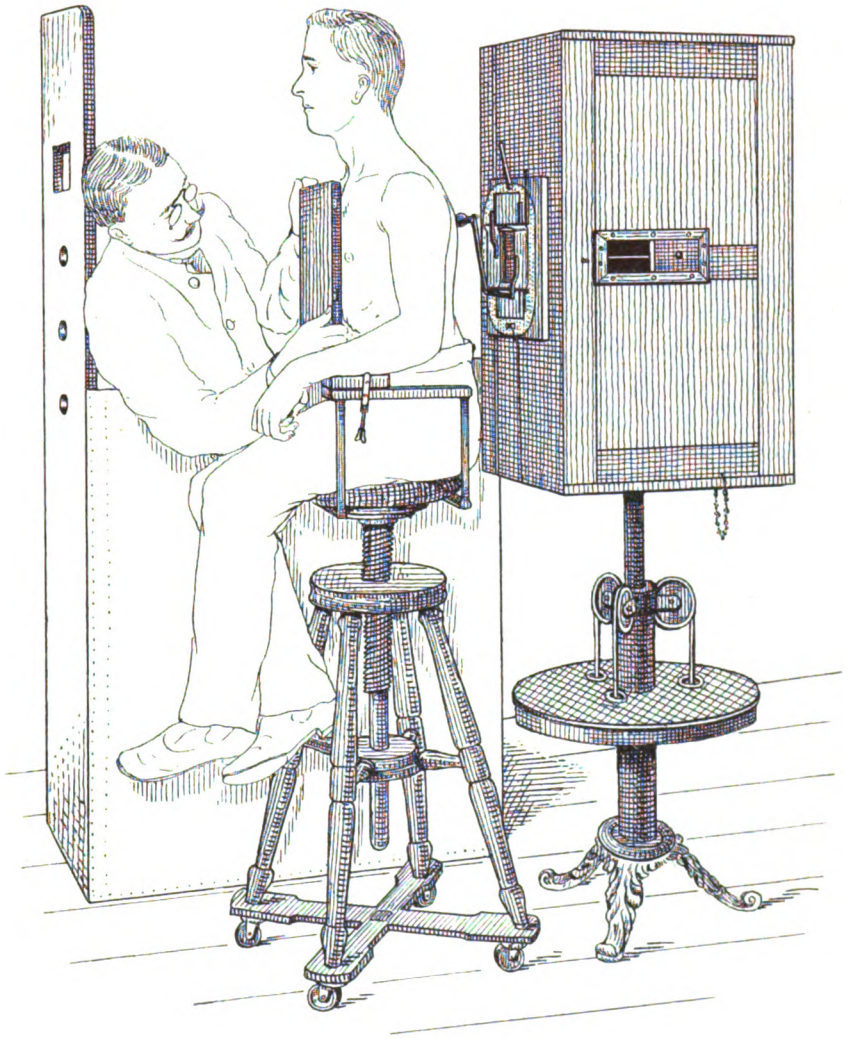


Fig. 9.

Ich muss hier noch eine kurze Mitteilung machen, welche vom physiologischen Standpunkte aus eines gewissen Interesses nicht entbehrt.

Von Dorn und Uhthoff ist beschrieben worden, dass die Retina farbenblinder oder farbenstumpfer Individuen auf die Belichtung mit Röntgenstrahlen reagiert, so zwar, dass diese Menschen in dem Moment eine Lichtempfindung haben, wo die auf ihr Gesicht gerichtete Röhre eingeschaltet wird. Dieses ist bei normalen Menschen, wie bekannt, nicht der Fall. Ich habe mich auf der Röntgenstation des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg, St. Georg, zusammen mit Herrn Dr. Willbrand mit dieser Frage beschäftigt und die Angaben der oben genannten Autoren vollständig bestätigt gefunden. Wenn man ein solches farbenblindes Individuum, dessen Kopf dicht verhüllt ist, bestrahlt, so hat es, wie gesagt, eine Lichtempfindung und ist auch imstande, genau etwaige Bewegungen der Röhre zu konstatieren. Ich benutzte für diese Versuche den beweglichen, vorstehend erwähnten Blendenkasten. Hielt ich vor die Augen eine grössere Bleitafel und schaltete ein, so hatte das Individuum keine Lichtempfindung. Setzte ich ihm dagegen die erwähnte Bleiglasbrille, welche sich der photographischen Platte gegenüber als undurchlässig gezeigt hatte, auf, so gab Patient an, bei der

Digitized by Google

Einschaltung eine schwache Lichtempfindung zu haben. Ich erkläre mir dieses Phänomen durch die Annahme, dass auch durch die Bleiglasbrille Röntgenstrahlen hindurchgehen, allerdings in so geringer Menge, dass sie die photographische Platte nicht mehr zu schwärzen imstande sind. Mithin ist die farbenblinde Retina ein noch feineres Reagenz auf Röntgenstrahlen als die photographische Platte.

Mit vorstehenden Mitteilungen möchte ich zu weiteren Untersuchungen angeregt haben.

c) Thoraxaufnahmen.

(Hierzu Tafel XII, Fig. 1 u. 2.)

Wie bereits am anderen Orte auseinandergesetzt, bediene ich mich bei den Thoraxaufnahmen vorwiegend der Bleikiste, welche ursprünglich von Walter angegeben und später von mir für die Praxis ausgebildet worden ist. Auf die Beschreibung derselben brauch ich nicht zurückzukommen, da sie in meinem Lehrbuch ausführlich erfolgt ist. Es soll hier nur erwähnt werden, dass man imstande ist, mittelst dieser Bleikiste Aufnahmen des Thorax im schrägen Durchmesser nach Holzknecht, sowie in frontalem Durchmesser zu machen.

Während ich im allgemeinen früher die Aufnahmen mittelst Verstärkungsschirm nicht besonders schätzte, haben die neuerdings verbesserten Schirme mich dazu gebracht, von neuem wieder Versuche mit ihnen zu machen. Die Resultate sind auch verhältnismässig gute, wenngleich nicht zu bestreiten ist, dass das Korn, wenn auch in geringerem Masse wie früher, so doch noch immer störend wirkt. Verkleinert man indessen eine solche Platte auf das Format 13×18, so verschwindet das Korn fast vollkommen und man bekommt recht hübsche Übersichtsbilder. Ihre Anwendung findet diese Art der Aufnahme vorwiegend bei Herz und Aortenaufnahmen. Sobald es sich um Skelettaufnahmen handelt, dürfte das Verfahren ohne Verstärkungsschirm unbedingt vorzuziehen sein.

Die Frontalaufnahmen von Holzknecht und neuerdings von Rieder im 6. Band der Fortschritte regten mich zu dem Versuche, ebenfalls Frontalaufnahmen zu machen, an. Ich muss indessen Rieder beistimmen, dass es nur ausnahmsweise gelingt, ein einwandsfreies Bild zu erhalten, und zwar nur dann, wenn es sich um magere Personen handelt. Ich hatte Gelegenheit, auf der Röntgenstation des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg, St. Georg, eine ältere, magere Frau, welche höchst wahrscheinlich an einer Verkalkung der Aorta litt, zu untersuchen. Schon bei dem Ventralbild fiel der stark hervortretende schwarze Aortenschatten auf. In Fig. 2, Tafel XII, ist dieses Ventralbild abgebildet. Man erkennt sehr gut den absteigenden Teil der Aorta als zart angedeuteten Bogen neben dem tiefen Gefässschatten der Aorta-

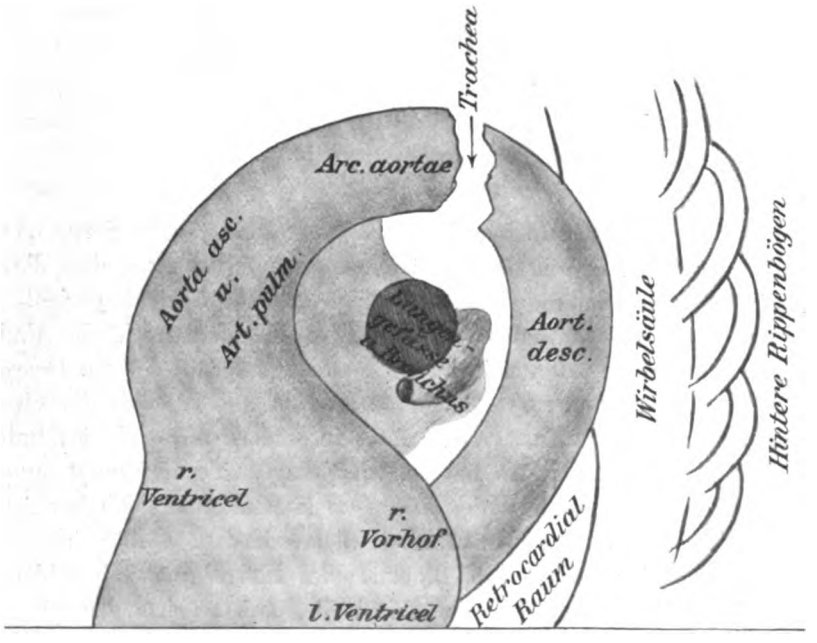


Fig. 10. Schema für Fig. 2 auf Tafel XII.

Digitized by Google

ascendenz. Bei der Durchleuchtung waren diese Details ebenfalls sehr gut wahrzunehmen. Bei der Drehung der Patientin nach rechts trat der Bogen der Aorta, sowie die Descendenz ausserordentlich deutlich zu Tage. Am deutlichsten bei fast frontalem Strahlengange. In dieser Stellung wurde eine Aufnahme gemacht, welche in Fig. 1, Tafel XII, wiedergegeben ist. Man sieht hier die Wirbelsäule mit dem hinteren Rippenbögen, ferner das Herz, den Schatten der mit der Arteria pulmonalis zusammenfallenden Aorta ascendenz, sowie den durch die Trachea unterbrochenen Bogen der Aorta und fast die ganze Aorta descendenz bis zur unteren Herzgrenze. Die Deutung der sichtbaren Herzteile dürfte nicht ganz leicht sein. Sie ist in dem Schema ungefähr skizziert. Hinter dem Herzen erscheint der Retro-Cardialraum als etwas helleres Viereck. Auch die Lungengefässe und der Bronchus markieren sich scharf. Ich publiziere dieses Bild als Ergänzung zu dem bereits erwähnten Röntgenogrammen von Holzknecht und Rieder, zugleich mit der Absicht, auf diese Art der Herzaufnahmen von neuem hinzuweisen, denn es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass für die Diagnose des Aortenaneurysma eine derartige Aufnahme von grossem Wert sein kann. Bezüglich der Technik wäre auf Fig. 11 hinzuweisen. Der Patient sitzt auf einem drehbaren Bock, dessen seitliche Lehnen so eingerichtet sind, dass mittelst Klemmschrauben ein die Platte oder den Leuchtschirm tragendes Brett aufgesetzt werden kann. Die Arme werden über den Kopf gelegt. Die Einstellung erfolgt zunächst auf dem Leuchtschirm durch Drehung des Untersuchungsstuhles. Die Blende wird ebenfalls nach dem Leuchtschirmbilde bestimmt. Die Exposition wird man nicht zu kurz bemessen dürfen, da eine verhältnismässig grosse Körperpartie zu durchdringen ist.

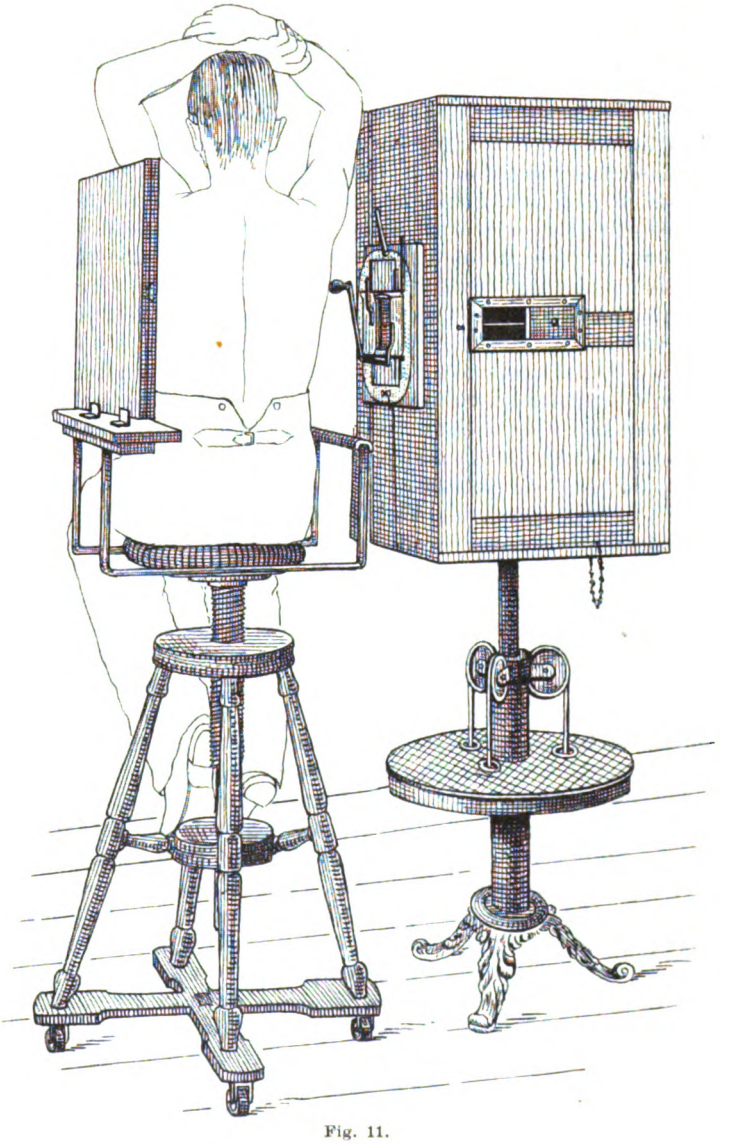


Fig. 11.

Digitized by Google

Correspondenzen.[1])

Frage: In welchem Abhängigkeitsverhältnis steht die Qualität und Intensität der Sekundärstrahlen von der Qualität und Intensität der Primärstrahlen einerseits und (insbesondere) von dem Aggregatzustand und der chemischen Beschaffenheit des die Sekundärstrahlung bewirkenden absorbierenden Mediums. Dr. Holzknecht, Wien.

Antwort: Was zunächst die Qualität der ausserhalb der Röntgenröhre entstehenden Sekundärstrahlen anbetrifft, so lässt sich zeigen, dass dieselben bei den uns am meisten interessierenden organischen Stoffen viel härter sind, d. h. also ein viel grösseres Durchdringungsvermögen haben, als die sie erzeugenden Primärstrahlen. Um dies zu beweisen, bediene man sich einer Härteskala nach Benoist in der von dem Unterzeichneten angegebenen Modifikation, bringe eine nicht zu weiche Röntgenröhre in eine dieselbe allseitig umschliessende Bleikiste, welche von den Primärstrahlen derselben nur etwa ein handgrosses Bündel durch eine passende Blende herauslässt. Das Bündel fängt man mit einem 10—15 cm dicken Holzklotz oder auch einem ebenso dicken, lebenden Organ auf und nähert nun diesem Objekt im vollständig verdunkelten Zimmer von der Seite her die Härteskala, doch so, dass die letztere von der direkten Strahlung der Röhre nicht getroffen werden kann. Man wird dann finden, dass die Härte der Sekundärstrahlung des Objektes 2—3 Nummern höher in der Skala liegt als die der Primärstrahlung der Röhre!

Als Gegenstück hierzu mag hierbei noch angeführt werden, dass die von der Glaswand der Röhre herrührenden Sekundärstrahlen dieselbe Härte haben wie die direkte Strahlung. Auf diesen Unterschied ist es in erster Linie zurückzuführen, dass die zuletzt betrachtete Sekundärstrahlung bei der Durchleuchtung stärkerer Objekte die Klarheit des Bildes erheblich weniger beeinträchtigt als die hier eigentlich in Rede stehenden, im Objekte selbst erzeugten Sekundärstrahlen.

Was sodann das Verhältnis der Intensität der letzteren zu derjenigen der sie erzeugenden Primärstrahlen angeht, so liegen genauere Messungen hierüber meines Wissens nicht vor; indessen ist wohl anzunehmen, dass die Intensitäten beider Strahlengattungen annähernd proportional gehen.

Kommen wir ferner zu dem Einfluss des Aggregatzustandes und der chemischen Beschaffenheit des die Sekundärstrahlen erzeugenden absorbierenden Mediums, so hat zunächst der erstere, wie schon in den physikalisch-technischen Mitteilungen des ersten Bandes dieser Zeitschrift auseinandergesetzt ist, auf die Stärke der Absorption der Röntgenstrahlen keinen Einfluss und dürfte also auch für die Qualität und Intensität der hierbei entstehenden Sekundärstrahlen bedeutungslos sein. Dagegen kommt es bei dieser Absorption, wie dort näher gezeigt ist, 1. auf das Atomgewicht der die betreffende Substanz zusammensetzenden chemischen Elemente und 2. auf die Zahl der in einem bestimmten Raume vorhandenen Atome, d. h. also, allgemein gesprochen, auf die Dichte der betreffenden Substanz an.

Was aber schliesslich die Abhängigkeit der entstehenden Sekundärstrahlung von diesen beiden Momenten angeht, so lässt sich der letztere Punkt am leichtesten erledigen, insofern man in dieser Beziehung einfach sagen kann, dass bei zwei gleichartig zusammengesetzten Substanzen von verschiedener Dichte die in beiden entstehende Sekundärstrahlung der Qualität (Härte) nach die gleiche ist, hinsichtlich der Quantität aber der zunehmenden Dichte entsprechend wächst.

Hinsichtlich der Bedeutung des Atomgewichtes hingegen gilt in dieser Hinsicht fast genau das Umgekehrte, und es ist hier besonders das von Wichtigkeit, dass die Sekundärstrahlung um so weicher, d. h. um so weniger durchdringungsfähig wird, je grösser das Atomgewicht des dieselbe erzeugenden absorbierenden Mediums wird.

Die Sekundärstrahlen des Bleies z. B. vermögen kaum durch ein dünnes Blatt Papier hindurchzudringen, während diejenigen des Kohlenstoffs und seiner organischen Verbindungen, wie schon oben gezeigt wurde, an Penetrationsfähigkeit in der Regel selbst die härteste Primärstrahlung hinter sich lassen.

Dr. Walter, Hamburg.

Zum Artikel des Herrn Dr. Kraft, „das Röntgeninstrumentarium für den Praktiker". Münchener Med. Wochenschr. No. 46 von Dr. Peter Bade, Hannover.

In No. 46 der Münchener Med. Wochenschrift veröffentlicht Herr Privatdozent Dr. Kraft in Strassburg einen Artikel, in dem er für kleine Induktoren bei der Röntgenuntersuchung eintritt.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

Herr Dr. Kraft vertritt den Standpunkt, dass, weil die kleinen Induktoren ebenso leistungsfähig aber billiger als die grossen sind, ihre Einführung bei dem praktischen Arzt eine leichtere und zweckmässigere sein wird. Er steht auf dem Standpunkt, dass auch der praktische Arzt die Untersuchung mittels Röntgenstrahlen mehr pflegen müsse, und auch dann könne, wenn ihm die Anschaffung eines guten Instrumentariums zu billigem Preis ermöglicht sei.

Diese Ansicht werde ich als eine nicht richtige zurückzuweisen versuchen.

Einmal ist es nicht richtig, dass die Röntgenuntersuchung Gemeingut jedes Arztes werden muss und werden soll. Zweitens ist es nicht richtig, dass nach dem heutigen Stande der Wissenschaft die kleinen Induktoren, die von einer bestimmten Firma konstruiert werden, mehr leisten als die grossen.

Ad. 1. Wenn es auch ausserordentlich wünschenswert ist, dass jeder Arzt jede Untersuchungsmethode, die uns die Wissenschaft schenkt, beherrscht, so dürfte praktisch genommen, dies doch nur selten vorkommen.

Es ist doch nicht zu leugnen, dass wir uns, wie in jedem Gebiete der menschlichen Thätigkeit, so auch in der ärztlichen Kunst in der Arbeitsteilung befinden.

Die Arbeitsteilung oder schlecht ausgedrückt, das Spezialistentum ist nun einmal eine Frucht unserer enorm vorwärts drängenden Zeit. So beschämend es für den Menschen als Individuum sein muss, nicht alles beherrschen und verstehen zu können, was andere können, so erhebend für ihn als Mitglied einer Arbeitsgruppe, dass er in dieser bestimmten Gruppe mehr leisten kann als ein anderer und dadurch ein bestimmtes ganzes Arbeitsfeld fördert. — Ebenso wenig wie jeder Arzt einigermassen gut mit Kehlkopf, Augenspiegel, Blasenspiegel umgehen kann, ebenso wenig wie ein praktischer Arzt Ureterensondierung, Gefrierpunktsbestimmungen des Blutes u. s. w. ausführen wird — selbst wenn er es einigermassen könnte, ebenso wenig und noch viel weniger wird der praktische Arzt, der von der Hochschule kommt, selbst wenn er in Universitätskursen über Röntgenuntersuchungen etwas gehört und gelernt hat, diese selbst anwenden. Damit soll gar nicht gesagt sein, dass es keiner thun wird.

Aber es wird nicht die Regel sein, denn zur röntgographischen Untersuchung gehört Können und Zeit. Der praktische Arzt, der auf der Universität in einem Kurse die nötigen Handgriffe gelernt hat, wird wohl imstande sein, einen Knochenbruch zu diagnostizieren oder einen Fremdkörper in der Hand zu finden, aber er wird keine Untersuchungen anstellen, die einigermassen schwierig sind, z. B. auf Nierensteine. Ich erlebe es doch bisweilen, dass ganz gut ausgerüstete Krankenhäuser, die seit Jahren Röntgenapparate besitzen, Patienten zur Röntgenuntersuchung mir zusenden, weil sie damit nicht fertig werden können. Dies ist erklärlich, denn die Röntgenuntersuchung mancher Organe ist eben Sache des Spezialisten und wird es immer bleiben. Ich erinnere dabei an den Kümmelschen Vortrag auf dem letzten Chirurgenkongress in dem er die Behauptung aufstellte, dass jeder Nierenstein diagnostiziert werden müsste durch Röntgenuntersuchung! „Wenn man solche Grössen hat wie Sie in Hamburg, dann wohl" wurde ihm entgegengehalten, aber leider kann es nicht jedes Krankenhaus zu der Ausbildung bringen, weil die damit beauftragten Assistenten zu oft wechseln. Und wenn eine solche Ausbildung an Krankenhäusern, die sich seit 8 Jahren damit befassen, denen staatliche oder städtische Unterstützung zuteil wird, nicht immer erworben werden kann, wie soll sie denn ein Arzt sich aneignen der seine ärztlichen Besuche zu machen hat und dessen Zeit ausser dem Hause ausserordentlich in Anspruch genommen ist! — Es ist ganz unwahrscheinlich! Und der praktische Arzt, der sich mit einem Röntgeninstrumentarium frisch niederlässt und im Anfang wie die allermeisten, auf seine Praxis warten muss, geniesst er anfangs so das Ansehn seiner Kollegen, dass sie ihm ihre Patienten zur Röntgenuntersuchung zusenden? Wodurch hat er es erworben? dadurch etwa, dass er einem Kollegen erzählt, er habe bei Kraft in Strassburg einen Röntgenkursus mitgemacht?

Wenn ihn dies zu Röntgenuntersuchungen qualifiziert und ihm Patienten zur Röntgenuntersuchung zuführt, so kann er gewiss von Glück sagen. In der Regel wird es aber so sein, dass er sehr wenig Patienten anfangs bekommt, und unter den sehr wenigen Patienten wird im Laufe des ersten halben Jahres vielleicht auch einer sein, der röntgographisch untersucht werden kann.

Wo bleibt aber da die Übung? Und Übung muss der Röntgenpraktiker haben, wenn er etwas leisten will. — Aus diesen allgemeinen Erörterungen dürfte zur Genüge hervorgehen, wie wenig praktisch es für den Praktiker ist, sich einen Röntgenapparat anzuschaffen.

Der Arzt, der sich durch die immerwährenden, meist unwissenschaftlichen, bisweilen auch unter scheinbar wissenschaftlicher Flagge erscheinenden Anpreisungen der elektrotechnischen Institute verleiten lässt zur Anschaffung eines Röntgeninstrumentariums, wird immer dann schwere Nackenschläge erleiden wenn er nicht ganz vorzüglich ausgebildet wurde und nicht mit der bestimmten Absicht ins praktische Leben tritt, einen grossen Teil seiner Zeit ausschliesslich dem Röntgenfache zu widmen.

Alle solche Anpreisungen von Röntgenapparaten gehen nur auf eine Ausbeutung des praktischen Arztes aus. Er wird, wenn er sich nicht zum Spezialisten auf diesem Gebiete ausbilden kann, niemals ideelle und materielle Vorteile von seinem Instrumentarium haben. Das schreibt ein Röntgenpraktiker

Digitized by Google

der Privatpraxis, der aber auch wie Herr Kraft jahrelang die Röntgenuntersuchungen an einer Universitätsklinik ausführte.

Ad. 2. Wenn ich mich nun zu der zweiten Frage wende, welcher Induktor angeschafft werden soll, so kann ich diese Frage nur vom praktischen Standpunkte aus beurteilen. Die wissenschaftlich-physikalischen Prinzipien, welche den Physiker veranlassen grosse oder kleine Induktoren zu bauen und diesen oder jenen Induktor zu empfehlen, müssen von fachmännischer Seite dargelegt werden.

Ich glaube, dass dann auch die Ansicht des Herrn Kraft, dass im Albers-Schönbergschen Lehrbuch geradezu fundamentale Irrtümer über die Definition der Selbstinduktion im Sperrdruck gelehrt werden, eine ganz andere Beleuchtung erfährt.

Wie verhalten sich aber die Röntgenpraktiker dieser Frage gegenüber? Arbeiten sie lieber und besser mit kleinen oder grossen Induktoren?

Ich darf zunächst Gocht anführen, einen seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen, also seit 1896 sicherlich intensiv im praktischen Röntgenleben befindlichen Forscher.

Gocht sagt wörtlich in seinem neuesten Lehrbuch: „Ich habe nun, um mir frei von jedem Vorurteil ein eigenes Urteil zu bilden, um jedem vom Standpunkt des reinen Praktikers aus nach meinen eigenen Erfahrungen raten zu können, mehrere kleine, aber gute Induktoren (20 cm) kommen lassen und dieselben lange Zeit hindurch sorgfältigst nach allen Richtungen hin versucht. Demnach liegt mein Urteil für die heutigen Verhältnisse fest dahingehend, dass ich bis ins Detail hinein alle oben angeführten Leitsätze“ — wie sie 1901 auf der Hamburger Naturforscherversammlung aufgestellt wurden — „für die grössere Brauchbarkeit der grösseren Induktoren bestätige und unterschreibe, und zwar verstehe ich unter grösseren Induktoren solche, die äusserlich voluminöser gebaut sind und eine grössere Funkenlänge geben. Die gewünschte, jedesmal beste Funkenqualität erreicht man nach meinen Erfahrungen, gleichfalls mit dem grossen Apparat in exakter Weise.“

Grunmach hat seine hervorragenden Aufnahmen aus dem Gebiete der inneren Medizin, die er 1902 auf dem internationalen Röntgographenkongress in Bern demonstrierte mit einem 100 cm Funkenlänge gebenden Induktor gebaut. — Ich habe meine 1901 auf der Hamburger Naturforscherversammlung demonstrierten Röntgogramme über Lungentuberkulose mit einem 60 cm grossen Induktor gemacht. Es lässt sich die Zahl der Autoren, welche gute Röntgogramme demonstrieren und grosse Induktoren benutzen, beliebig vermehren.

Ich habe früher in der Bonner Chirurgischen Klinik erst mit 25, dann mit einem 50ger in meiner Privatpraxis seit 4 Jahren mit diesem 60ger gearbeitet.

Ich habe, als erst der leise, dann der immer lautere Ruf nach kleinen Induktoren erscholl, teils in meinem Institut, teils im Institut meiner Kollegen Versuche mit kleinen 30ger und 20ger Induktoren von Seiffert Hamburg, und Dessauer Aschaffenburg angestellt. Ich habe absolut keinen Vorteil dieser kleinen Induktoren feststellen können.

Ich habe auf der letzten Naturforscherversammlung, die mit Dessauer-Apparaten — also kleinen Induktoren hergestellten Röntgogramme studiert, sie konnten absolut nicht einen Vergleich aushalten mit den z. B. von Albers-Schönberg auf dem Chirurgenkongress in jedem Jahr demonstrierten Negativen und mit den Negativen der andern obengenannten Autoren. Daher der „Hochdruck von Hamburg“, weil Hamburg mit seinen Apparaten immer noch die besten Bilder macht! Sobald es Herrn Kraft oder Herrn Dessauer gelingt, mit ihren kleinen Apparaten dasselbe zu leisten und zu demonstrieren, hört der Hochdruck von Hamburg auf und wir werden gern alle mit kleinen Induktoren arbeiten. Aber hier hilft kein Schreiben, hier muss demonstriert werden!

Wenn Herr Kraft schreibt, dass Dessauer mit seinem kleinen Spezialtyp von 25 cm Funkenlänge, unter Verwendung seiner Riesenröhre, bei Vorschaltung einiger Drosselröhren und Anwendung seines vortrefflichen Gleitstativs mit Irisblende, bei Stromverbrauch von 7—11 Amp. erreicht: die Durchleuchtung des erwachsenen Hüftgelenks, dass eine direkte Nachzeichnung des Femurkopfes ausgeführt werden kann, so muss man ihm entgegenhalten, dass genau dasselbe mit Walterschen Apparaten auch ausgeführt werden kann, wenn man eine Riesenröhre benutzt und wenn man die nötige Abblendung vornimmt.

Es ist aber nicht Dessauers Verdienst, hierauf hinaus gearbeitet zu haben, sondern Walters, dessen Arbeiten über Sekundärstrahlung den Grund legten für die ganze Blendenfrage, dessen Arbeiten auch überhaupt erst zur Herstellung grosser intensiver Ströme aushaltenden Röhren führten.

Das muss im Interesse der Gerechtigkeit konstatiert werden. Ohne Abblendung und ohne Röhre, die intensive Ströme aushält, ist aber die Durchleuchtung des Hüftgelenks beim Erwachsenen, der einigermassen stark ist, nicht möglich. Das ist also in erster Linie Röhre und Blende zu verdanken. Beide, die Ausgestaltungen von Röhre und Blende sind aber Verdienste der Hamburger Forscher.

Dessauer hat — mit richtigem Instinkt für die grosse Bedeutung dieser beiden Punkte — es den Hamburgern nur nachgemacht.

Ein Angriff auf die Verdienste der Hamburger Forscher von medizinischer Seite müsste doch

Digitized by Google

etwas mehr begründet sein auf Kenntnis der geschichtlichen Entwickelung und auf genaue Kenntnis der in Frage stehenden Apparate, nicht bloss auf gelegentliche Vorführungen des Instrumentariums auf Kongressen. Aber auch letzteres ist bei Herrn Kraft offenbar nicht der Fall, wenn er auch schreibt, dass ihm der Umgang mit einem 60 cm Funkenlänge-Apparat nach Walter so vertraut ist wie der mit einem 30ger nach Dessauerschen Prinzip gebauten. Wäre das der Fall, so konnte Kraft nicht von der Kompliziertheit der Walterschen Apparate, von seinen komplizierten Finessen schreiben. Ein Walterscher Apparat erscheint zwar kompliziert, er ist aber genau so einfach zu handhaben wie ein Dessauerscher.

Ein Griff stellt den Strom ein und ein zweiter Griff reguliert ihn. Einfachere Handhabung lässt sich nicht denken.

Wenn Herr Kraft schreibt, dass die Dessauerschen Apparate eine Belastung der Röhre von 10—15 Minuten aushalten, die Walterschen nur von 3 Minuten, um gleiche Bildschärfe zu erzeugen, so ist offenbar die Verschiedenheit in einer nicht richtigen Versuchsordnung zu suchen. Wenn man aber die Güte von Induktoren vergleichen will, muss man sie unter gleichen Bedingungen untersuchen.

Über folgende Punkte würde Unterfertigter Ihnen für eine kurze Auskunft sehr dankbar sein:

Ist Ihnen bekannt, ob der elektrolytische Unterbrecher in vielen Instituten zur Röntgentherapie verwandt wird?

Wie verhalten sich bezüglich des physiologischen Effektes die Belichtungszeiten mit elektrolytischem Unterbrecher zu denen mit einem guten Turbinenunterbrecher?

Das bei photographischen Röntgenaufnahmen ein nicht elektrolytischer Unterbrecher mit ca. 20 Unterbrechungen in der Sekunde bei gleich grosser Belastung der Röhre genau so kurze Belichtungszeiten erlaubt wie der Elektrolyt, ist mir bekannt; was die Therapie jedoch anbetrifft, so existieren meines Wissens noch keine ausführlichen Publikationen darüber. Nur bei Freund (Grundriss der Radiotherapie) finde ich Seite 201 ein paar kurze diesbezügliche Sätze.

Dr. Alban Köhler.

Bücherbesprechungen.

Patrik Haglund: **Radiografiska Studier öfver Spongiosans funitionella structur i calcaneus.** Akademisk Afhandlung. Upsala.

Verfasser hat eingehende Studien angestellt über die Struktur des Calcaneus. Er hatte den Zweck dabei im Auge, das nach seiner Ansicht in Misskredit gekommene Wolffsche Transformationsgesetz auf seine Richtigkeit hin zu prüfen.

Er hat die Röntgenographie als Untersuchungsmittel benutzt und erkennt lobend deren Vorzüge, ja Überlegenheit vor andern Untersuchungsmethoden an.

Etwa 40 Seiten der sehr eingehenden Arbeit beschäftigen sich mit der Spongiosastruktur des menschlichen Calcaneus bei normaler Funktion. Er untersuchte ungefähr 30 skelettierte Calcanei, teils Teilen aus gefrorenen Leichenfüssen, teils Profilröntgenogramme von normalen Füssen in vivo.

Er ist mit Recht der Ansicht, dass, wenn man die Struktur des Calcaneus erklären wolle, man ihn als Bewegungsorgan ansehn müsse und nicht bloss als den hinteren Teil eines Bogengewölbes, das die Körperlast in stehender Ruhelage zu tragen habe. So findet er in der Spongiosa eine grössere Differenzierung von Knochenlamellen als man bisher gewöhnlich angiebt. Diese verschiedenen Zugrichtungen der Lamellen scheinen ihm für das Wolffsche Gesetz zu sprechen.

Ein weiterer, ca. 30 Seiten umfassender Teil behandelt den Spongiosabau des Calcaneus bei pathologischer Funktion. Es wurden sieben Patienten untersucht, die nach Pirogoff oder nach Günther oder Le Fort operiert waren, ferner einige Patienten mit hochgradigem Pes equinus und Pes equinovarus. — Auch die Resultate dieser Untersuchungen schienen ihm ein Beweis für das Transformationsgesetz zu sein.

Ein letzter Teil behandelt die Struktur des Calcaneus einiger Säugetiere. Es wird eine grosse Verschiedenheit zwischen der Anordnung der Spongiosa bei plantigraden und digitograden Säugetieren gefunden, ferner bei langsam und bei schnell sich bewegenden Säugetieren.

Eine Literaturangabe von 74 Nummern, verschiedene gute Röntgenogramme und klare Textzeichnungen erhöhen den Wert der Arbeit, die von dem, der sich mit der Frage beschäftigen will, durchaus im Original nachgelesen werden muss.

Bade (Hannover).

Schiff: **Erfolge der Röntgentherapie.** (M. Perles, Wien 1904.)

Nachdem Schiff wieder einmal seine Priorität in Bezug auf die Behandlung des Lupus mit Röntgenstrahlen betont hat, diesmal sogar unter ausführlicher Mitteilung seiner ersten Publikation unter Angabe der Zeitschrift etc. spricht er seiner Art der Behandlung: zahlreiche Bestrahlungen mit harten, höchstens mittelharten Röhren, das Wort und teilt einige Fälle mit, in denen er mit seinem Verfahren

Digitized by Google

zu guten Resultaten gekommen ist. Etwas Neues bringt er nicht. Dem Finsenverfahren gegenüber betont er die Bequemlichkeit und Billigkeit des Röntgenverfahrens, doch will mir scheinen, dass die bei Heinrich M. Seite 11 angewandten 80 Bestrahlungen auch nicht gerade sonderlich billig gewesen sein dürften.

Ausführlicher geht Schiff dann auf die Behandlung von bösartigen Neubildungen ein und bespricht die bisher in der deutschen Litteratur eingehender veröffentlichten Fälle. Der Fall, den Kümmell und Sick erwähnen, in dem sich aus einem typischen Röntgenulcus ein Carcinom entwickelt hat, ist der gleiche, er ist seiner Zeit mit Demonstration der mikroskopischen Präparate von Frieben, Oktober 1902, im Hamburger ärztlichen Verein vorgestellt worden.

Den in der Litteratur bereits mitgeteilten Fällen fügt Schiff einige weitere Carcinomfälle hinzu und teilt von einem derselben auch den mikroskopischen Befund mit.

Einige Photographien von Lupus- und Carcinomfällen vor und nach der Behandlung sind der Arbeit beigefügt. ——— R. Hahn (Hamburg).

Pasche: **Der Standpunkt der modernen Röntgentechnik.**

Die Broschüre ist ein Separatabdruck einer Artikelreihe, welche unter obigem Titel in den schweizerischen Blättern für Elektrotechnik erschien. Dem Charakter der genannten Zeitschrift Rechnung tragend, kommt vorwiegend die rein technische Seite der Röntgenologie zur Geltung und daher findet der praktische Mediziner einen orientierenden Aufschluss gerade über diejenigen Fragen der Röntgentechnik, die bei einer Neubeschaffung und für den rationellen Betrieb einer Installation von weittragender Bedeutung sind. Unter anderem werden die Bedingungen des günstigsten Stromanschlusses, die hierdurch gebotenen Typen von Hauptapparaten und ihre Schaltungsweise, die technisch wichtigsten Neuerungen an Nebenapparaten, die vom Autor eingeführten beweglichen radiographischen Blendensysteme etc. kurz skizziert. Die Röntgentechnik hat in den letzten Jahren einen ungeahnten Aufschwung genommen; auf die springenden Punkte dieser rapiden Entwicklung hingewiesen zu werden, dürfte Manchem von Wert sein.

——— Werner (Hamburg).

Ernst Ruhmer: **Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung mit besonderer Berücksichtigung der Röntgentechnik.** (Leipzig, Hachmeister & Thal. 1903. Mk. 7.50.)

Der hauptsächlichste Abschnitt des Buches behandelt den technischen Aufbau der Funkeninduktoren nebst aller Nebenapparate, die zu ihrem Betriebe erforderlich sind. Es sind ziemlich alle bekannten Konstruktionen berücksichtigt. Genauer ist der Bau des Induktors selbst in seinen einzelnen Teilen geschildert. Im Einleitungsteil sind auch Einzelheiten aus der Elektrizitätslehre, besonders die für den Gegenstand so wichtige Induktion besprochen, während sonst im allgemeinen nur beschreibend die Thatsachen mitgeteilt sind. Die bekannten kleinen Induktionsapparate, die in der Hand fast jeden Arztes zur Faradisation dienen, bilden das erste Kapitel, dann kommt Bau der kleinen, im vierten Kapitel der der grossen Funkeninduktoren. Das fünfte Kapitel umfasst die Unterbrecher, das sechste die Stromquellen. Kapitel sieben und neun bringen die Nebenapparate, Zusammenschaltung der ganzen Einrichtungen und Experimente mit Funkeninduktoren. Die eigentliche Röntgenstrahlentechnik ist auf 52 Seiten im folgenden Kapitel abgehandelt und bringt Bekanntes und Erprobtes; die folgenden drei Abschnitte enthalten Zusammenstellungen ganzer Einrichtungen, deren Preise und die Anwendung der Strahlen überhaupt. Während in diesen Teilen dem ärztlichen Publikum im allgemeinen bekannte Thatsachen und Einrichtungen abgehandelt sind, bringen die beiden nächsten Kapitel etwas ferner liegende Dinge: Wechselströme hoher Frequenz und Spannung, die Erscheinungen der d'Arsonvalisation, Teslaströme und ihre eigenartigen, vielleicht in Zukunft sehr bedeutungsvollen Erscheinungen; auch die Resonanzphänomene, die durch die drahtlose Thelegraphie schon grosse Wichtigkeit erlangt haben, sind besprochen. Als Anhang hat Dr. Schürmayer in Hannover eine Spezialabhandlung über die Röntgentechnik des Arztes geliefert, die den heutigen Stand derselben, die Anwendung der verschiedenen Nebenapparate, die photographische Technik auszugsweise bringt. Die Röntgentherapie und die Verbrennungen bilden den Schluss. Das ganze Buch bildet eine bequeme Zusammenstellung bekannter Apparate, deren Bau- und teilweise auch Anwendungsart, und ist wegen des darin angewandten rein beschreibenden Verfahrens auch für den Nichtfachmann gut lesbar und interessant. . . . . p.

Vereine und Kongresse.

Berliner medizinische Gesellschaft. 1903. 21. Oktober.

Lassar: **Zur Röntgentherapie des Cancroids.** Nach einem Überblick über die therapeutischen Versuche mit Röntgenstrahlen, denen L. nur einen bedingten Erfolg vindiziert und bei deren Beurteilung er zur strengsten Kritik auffordert, demonstriert L. einige Patienten, die von ihm behandelt und bei denen ein Erfolg unverkennbar ist. Es handelte sich um z. T. ausgedehnte Cancroide der Lippe, der

Digitized by Google

Augenwinkel, Stirn, Nase, Mundwinkel, After. Zur Bestrahlung werden nur mittelharte Röhren benutzt, bei einer Stromstärke von 2—2½ Ampères, Funkenlänge von 50 cm, Expositionszeit von 10 bis höchstens 15 Minuten. Die Bestrahlungen erfolgen meist nur jeden zweiten Tag und werden unterbrochen, sobald sich entzündliche Reaktion zeigt. Zum Vergleich demonstriert L. auch Erfolge mit Äthylchlorid und mit Arsenkuren, erklärt aber, dass die Röntgenbehandlung entschieden Erfolge aufzuweisen hat, die eine weitere Anwendung rechtfertigen. Interessant ist eine Kritik Lassars des bekannten Falles von Kümmell, der den Röntgenlaboratoriumsdiener mit dem **Tumor am Unterarm** betrifft. Er hält diesen Tumor für **Xeroderma pigmentosum** mit Neigung zu Geschwulstbildung, sonst durch grosse Empfindlichkeit gegen Sonnenlicht, hier — ein Novum — zum ersten Male durch Belichtung mit X-Strahlen hervorgerufen. Auch erwähnt Lassar eine Reihe von Misserfolgen, Verschlimmerungen bei Röntgen, die natürlich sofort dazu führten, die Kur abzubrechen. Bemerkenswert ist u. a. ein Fall, in dem sich das Cancroid besserte, aber in unmittelbarer Nähe ein Carcinomknoten entwickelte, der exstirpiert werden musste. Das Cancroid selbst erwies sich mikroskopisch als geheilt.

Diskussion: Lesser sah in fünf Fällen von **Cancroid** nach relativ wenig Bestrahlungen vier Heilungen, eine Besserung. Auch bei inoperablen Mammatumoren sah er ein Verschwinden der Tumoren. Auch er warnt vor Überschätzung der Erfolge.

von Bergmann: Die beste Behandlung von **Cancroiden** ist die Exzision möglichst weit im Gesunden. Dann sind Rezidive so gut wie ausgeschlossen. Die Lippenkrebse haben Neigung, regionäre Metastasen zu bilden. In dem Lassarschen Falle bestehen noch vergrösserte Submentaldrüsen. Daher kann von Heilung nicht gesprochen werden. Was die Mammacarcinome betrifft, so ist ein Schwinden von Tumoren durch die Bestrahlung zweifellos; dies hat auch er an der Patientin Lassars beobachtet; jedoch hat das an sich nichts zu bedeuten, da der Krebs an anderer Stelle fortschreitet. Zerfall von Krebsgewebe kann durch viele Mittel, ja allein durch Reinlichkeit erreicht werden. Hinweis auf die Streptokokkeninfektionserfolge.

9. Dezember. Miethe: **Die physikalischen Eigenschaften des Radiums.** M. giebt einen allgemeinen Überblick über die Entdeckung, den Fundort und die Eigenschaften des Radium. Manche Daten sind dem Leser dieser Blätter schon bekannt. Die radioaktiven Strahlen durchdringen Metalle viel stärker, als Röntgenstrahlen; die wirksamen Strahlen hinterlassen schon nach sekundenlanger Einwirkung auf der photographischen Platte einen sichtbaren Eindruck. In den Radiumstrahlen sind zum mindesten zwei ganz verschiedene Strahlenarten (α- und β-Strahlen) vorhanden, von denen die einen vom magnetischen Feld nicht ablenkbar sind, während die anderen stark abgelenkt werden. Ausser den Strahlen entsendet das Radium noch gasförmige Emanationen, welche in hohem Grade die Eigenschaft besitzen, nicht radioaktive Gegenstände vorübergehend radioaktiv zu machen (induzierte Radioaktivität). Durch Radiumemanationen wird die elektrische Leitfähigkeit der Luft erhöht, welche schon an sich in verschiedenen Klimaten verschieden ist (Ionisierung der Luft); es sprechen viele Beobachtungen dafür, dass ganz allgemein überall Spuren dieser Radiumemanationen vorhanden sind. Schliesslich erwähnt Vortr. die Erscheinungen, die für die Medizin bedeutungsvoll sind. Bestrahlt man ein Auge mit Radium, so sieht der Beobachter ein Fluoreszieren des bestrahlten Auges; ein Schrotkorn sah der Vortr. auf der Netzhaut als Schatten abgebildet, wenn auch als einen ganz undeutlichen; doch will er Schlussfolgerungen berufeneren medizinischen Forschern überlassen.

Diskussion: Aschkinass zeigt ein **Präparat,** welches viel wirksamer als das von Miethe demonstrierte ist. Die von diesem Präparat ausgehende Fluoreszenz ist im ganzen Saale zu erkennen.

Caspary berichtet über eine Reihe von **Thierversuchen.** Der Vorzug der Radiumstrahlen vor Röntgen-, ultravioletten, etc.-Strahlen besteht darin, dass die Strahlen in Lösung zu bringen sind und dass es so gelingt, die Strahlen durch Injektion auf den Krankheitsherd einwirken zu lassen. Therapeutische Versuche an mit Augentuberkulose behafteten Meerschweinchen sind bisher ohne Erfolg geblieben, doch gelang es, ein diphtherieinfiziertes Thier vor dem Tode zu schützen, wenn man das Radium in grösserer Menge in Anwendung brachte. Doch glaubt Vortr. nicht, dass aus diesen Versuchen praktische Erfolge erblühen werden, da die radioaktive Substanz selbst schwere Nekrosen hervorruft. Bei Versuchen mit Milzbrandinfektion gelingt es oft, die Bakterien abzutöten, doch gingen die Thiere an der radioaktiven Substanz zu Grunde. Die Eigenschaft des Radiums, auf der gesunden Haut nach wenigen Stunden schwere Brandwunden hervorzurufen, kann vielleicht benutzt werden, um maligne Tumoren zu behandeln; in dieser Hinsicht angestellte Versuche haben bei Anwendung geringster Radiummengen eine ausserordentlich grosse zerstörende Kraft ergeben.

Czellitzer erklärt, was hier früher schon referiert wurde, aus welchen physikalischen Eigenschaften des Radium es unmöglich ist, einen Blinden durch **radioaktive Strahlen** sehend zu machen.

Aschkinass demonstriert die **Pigmentierungen,** welche nach 2stündiger Einwirkung auf seiner Haut zurückgeblieben sind.

Berliner Verein f. innere Medizin. 1903. 2. November.

Tobias spricht über die **Frühdiagnose eines Aneurysma mittels Röntgenographie.** Es handelt

Digitized by Google

sich um einen Mann, der seit 1½ Jahren an einer sehr hartnäckigen Interkostalneuralgie litt, welche die Veranlassung war, dass T. der Pat. zur Vornahme schottischer Douchen zugeschickt wurde. Bei der Untersuchung fiel auf, dass der Kranke die linke Seite schonte, und dass im Bereich der Interkostalneuralgie eine leichte Taubheit bestand; sonst bestanden keinerlei Anomalien, weder perkussorischer noch auskultatorischer Natur. Dagegen ergab die Röntgenographie das Bestehen eines grossen Aneurysma der Aorta descendens.

Kronecker macht anlässlich dieses Falles auf die grosse diagnostische Bedeutung der **Röntgenuntersuchung für Herzfälle** aufmerksam, die nach seiner Meinung noch lange nicht genügend gewürdigt ist. Anschliessend zeigt er eine Reihe von Röntgenbildern.

30. November. Levy-Dorn demonstriert die Heilung eines **Cancroids der Nase** durch Röntgenbestrahlung. Die Affektion besteht schon vier Jahre und war zu Beginn der Behandlung pflaumengross. Sieben Sitzungen genügten. Verödung des Fistelganges und narbiger Schluss der Geschwürsfläche. Heilung besteht schon vier Monate. Ferner demonstriert Vortr. noch einen **Apparat zum Schutze** der gesunden Haut gegen Röntgenstrahlen.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1903. 13. Juli.

Wolff: **Über Frakturen des Os naviculare carpi.** W. demonstriert zunächst sechs anatomische Präparate alter Frakturen des Os naviculare carpi, welche zeigen, dass diese Frakturen in der Regel nicht zu einer knöchernen Konsolidation gelangen. Die Fragmente waren selbständige Stücke geblieben, welche einander entweder eine Schlifffläche oder eine verdichtete spongiöse Fläche zukehrten; im ersten Falle gestatteten die Schlifflächen ausgiebige flexorische und geringere seitliche Verschiebungen; von den letzteren Präparaten liess eines deutlich, besonders an der radialen Seite, eine Einkeilung der Fragmente erkennen. Die Präparate sind in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie Bd. LXIX beschrieben und abgebildet. Im Anschluss daran bespricht W. die Beobachtungen der Anatomen, welche ähnliche Präparate als **Navicularia bipartita,** entstanden infolge abweichender Bildung, beschrieben und gedeutet haben und giebt der Überzeugung Ausdruck, dass darunter wohl die Mehrzahl Pseudarthrosen nach Fraktur sind. Präformierte angeborene Zweiteilung des Naviculare carpi ist seit Einführung des Röntgenverfahrens noch nie beobachtet, muss demnach ausserordentlich selten sein. W. kann einen derartigen Befund im Röntgenbild demonstrieren an einem 34jährigen Manne, der mit einer angeborenen Atrophie beider Daumenballen behaftet war; es fanden sich doppelseitig an Stelle des Naviculare zwei selbständige Knochen. Endlich zeigt W. die Röntgenphotographien der von ihm im Krankenhaus Moabit beobachteten und weiter verfolgten Fälle von Frakturen des Naviculare. a) Die Fälle von vollständigen beweglichen Frakturen, bei denen die Nachuntersuchungen die Entwicklung einer typischen Pseudarthrose ergaben, wie sie die anatomischen Präparate zeigten; b) Fälle von vollständig eingekeilten Frakturen; c) Fissuren und endlich d) Komminutivfrakturen, welch letztere meist von Abrissfrakturen anderer Knochen des Handgelenkes begleitet und mit luxationsähnlichen Dislokationen des proximalen Naviculare-fragmentes und des Lunatum verbunden waren. Diese Komminutivfrakturen sind von W. bereits besprochen worden in der Monatsschrift für Unfallheilkunde 1903, Heft 7.

9. November. Lexer zeigt als Ergänzung seiner Demonstration auf dem letzten Chirurgenkongress eine Reihe von Röntgenprojektionsbildern, die die **Blutversorgung der Knochen** in den verschiedensten Lebensjahren des Menschen in anschaulicher Weise dartun. Die Präparate werden mit Quecksilberterpentinemulsion injiziert und einmal nach Abpräparieren der Weichteile, dann nach Entfernung des Periosts mittels Röntgenstrahlen photographiert.

Berliner militärärztliche Gesellschaft. 1903. 21. November.

Stuertz: **Die Diagnose der Mitralfehler.** Vortr. legt grossen Wert darauf, die Perkussion und Auskultation durch Durchleuchtung und Photographie mittels Röntgenstrahlen zu ergänzen; eine hohe Bedeutung legt er den Orthodiagrammen bei, da diese nicht nur das Herz in seiner Gestalt völlig richtig zeichnen, sondern auch die natürliche Grösse des Organs wiedergeben. An einer grösseren Zahl von Photogrammen demonstriert er den Wert der Röntgenphotographie für die Diagnose von Herzfehlern.

In der Diskussion, an der sich Stricker, Landgraf und Guttmann beteiligen, wurde wiederholt darauf hingewiesen, dass die Deutung der Photogramme nicht immer leicht sei, und dass auch das ganze Verfahren oft umständlich und belästigend für den Patienten sei, zumal wenn wiederholt Aufnahmen gemacht werden müssen.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1903. 6. November.

Nobel stellt einen 24jährigen Kranken vor, bei dem wegen **Lupus erythematosus** 113 Röntgenbestrahlungen mit einer Expositionsdauer von je 5—10 Minuten in Anwendung gekommen waren. Die lupösen Stellen kamen zwar zum Verschwinden, an ihre Stelle traten aber wenige Wochen nach der Bestrahlung ausserordentlich tief greifende Narbenbildung mit teilweiser Atrophie und Geschwürsbildung. Als Ursache dieser abnormen Reaktion kommt die kumulative Wirkung der Röntgenstrahlen in Betracht. Aus der Überlegung, dass es sich beim Lupus erythematodes um eine primär entzündliche Gefässalteration des Cutis- und des Papillarkörpers handelt und dass andererseits die häufigste Nebenwirkung

Digitized by Google

der Röntgenstrahlen eine entzündliche Gefässreizung darstellt, resultiert, dass Lupus erythematodes kein Objekt für Röntgentherapie ist.

13. November. Riehl demonstriert den am 15. Mai bereits vorgestellten Fall von **Mycosis fungoides** nunmehr durch Röntgenbehandlung völlig geheilt. Wenige Wochen nach der damaligen Vorstellung waren alle Symptome geschwunden, an Stelle der Tumoren waren flache, von Pigment umsäumte Narben zurückgeblieben. Pat. hat 10 kg zugenommen. Ende Juni und Ende September neue Eruptionen von Knoten, die sich durch 3wöchige Bestrahlungen zurückbildeten und die keine Lokalrezidive darstellen, da die bestrahlten Partien frei blieben.

Neumann hat denselben Kranken früher mit anderen Methoden mit geringem Erfolg behandelt und erkennt das Resultat der Röntgentherapie warm an.

Holzknecht macht Bemerkungen zur **Technik der Röntgentherapie** in diesem Falle, die darin gipfeln, in derartigen schweren Fällen energisch vorzugehen und nicht allzu schleppend zu behandeln.

Holzknecht demonstriert einen erfolgreich behandelten Fall von **Pagetscher Krankheit**, den er im Terminalstadium dieses Leidens, nachdem die Operation von chirurgischer Seite abgelehnt war, in Behandlung nahm. Die carcinomatöse Infiltration war sehr ausgedehnt, reichte bis in die Achselhöhle. Schon mit dem Auftreten der ersten Reaktion begann eine rapide Überhäutung. Der Fall steht noch in Behandlung, verspricht aber, völliger Heilung entgegengebracht zu werden. Die Affektion bestand zwölf Jahre und hatte in typischer Weise mit Ekzem begonnen, an dem sich ein Flächenhautkrebs entwickelt hatte, der dann in tiefgreifendes Carcinom übergegangen war. Auch die schon vorhandene Kachexie hat sich während der Röntgenbehandlung zurückgebildet.

18. Dezember. Ullmann: **Über Canities praematura und Alopecia areata.** Heilung durch Röntgenstrahlen. Der frühzeitig ergraute, 28jährige Patient hatte einen grossen umschriebenen Herd von Area celsi. Am 6. und 7. März je eine Röntgenbestrahlung von schwacher Intensität und 15 Min. Dauer. Nach drei Wochen Exfoliation der bestrahlten Partie. Anfang Juni begann der Haarnachwuchs und zwar von dunklen Haaren, so dass der Herd nunmehr völlig dicht und dunkel behaart ist. In diesem Falle hat die inzitierende Kraft der X-Strahlen zweifellos haarwuchs- und auch pigmentbildungsbefördernd gewirkt.

Weil demonstriert Röntgenbilder von **Stirn- und Kieferhöhlen.** Durch Eingiessen von schattengebenden Substanzen in die Höhlen macht W. die Konturen der Höhlen sichtbar. Besonders gut eignet sich hierzu schwefelsaures Blei, das nachher sorgfältig wieder ausgespült wird.

Chiari bemerkt, dass er in einem Falle von Ausfüllung der Kieferhöhle mit einer **Jodoformplombe** bei Röntgendurchleuchtung den Schatten der Plombe in der Kieferhöhle sehr gut wahrnehmen konnte.

Gesellschaft für innere Medizin in Wien. 1903. 19. November.

Fuchs demonstriert einen 41jährigen Mann, der das **Symptomenbild des intermittierenden Hinkens** aufweist. Es ist dies der vierte Fall, welchen zu beobachten Vortr. Gelegenheit hatte. In zweien von diesen Fällen wies das Röntgenbild Kalkeinlagerungen in die Gefässe des Unterschenkels auf. Vortr. sah, dass sich das intermittierende Hinken sowohl als funktioneller Angiospasmus als auch bei Arteriosklerose und Verkalkung finden kann, ohne dass man einen prinzipiellen Unterschied machen oder eine von diesen zwei Formen als leichtere oder schwerere ansprechen könnte.

Diskussion: Holzknecht: Zwischen der bei Arteriosklerose vorkommenden gewöhnlichen **Kalkeinlagerung** und der gemeinen sogenannten „Arterienverkalkung" bietet das Radiogramm gute differentialdiagnostische Anhaltspunkte. Die arteriosklerotische Kalkeinlagerung befällt weite geschlängelte Arterien in unregelmässig scholliger und buckelbildender Weise und hält sich an die grossen Arterien, während die **„Arterienverkalkung"** zarte, gerade Gefässe samt ihren feineren Verästelungen befällt, so dass prächtige, Injektionspräparaten ähnliche, pinselartige Bilder entstehen. Ferner betrifft die Verkalkung nicht schollenartig, sondern gleichmässig die ganze Wand; deshalb resultiert im Schattenbild für jedes Gefäss eine doppelte Kontur. Diese „Arterienverkalkung" ist recht selten, scheint aber ganz besonders zu konsekutivem, intermittierendem Hinken zu neigen.

Wiener dermatologische Gesellschaft. 1903. 28. Oktober.

Matzenauer demonstriert einen Knaben mit **Psoriasis vulgaris**, der vor $1^1/_2$ Jahren wegen dieser Affektion am Kopfe und Rücken mit Röntgenstrahlen behandelt wurde. Er bekam nach wenigen Wochen eine starke Dermatitis. Die Kopfhaut ist noch jetzt stark entzündlich gerötet und ganz kahl. Die Veränderungen am Rücken sind ganz andersartig; es finden sich ausgedehnte hellrote Gefässektasien mit dazwischenliegenden, narbig atrophischen Stellen. Die Behandlung erfolgte mit wenigen intensiven Bestrahlungen. Wenn man mit harten Röhren in vielen Sitzungen weniger intensiv bestrahlt, werden derartige Schäden nicht bemerkt.

Winkler glaubt durch unmittelbar der Röntgenbehandlung folgende Franklinisation, die sicher die Wirkung der **Kathodenstrahlen** und auch die Epilation verzögerte, der Dermatitis vorbeugen zu können. Die Tierversuche bestätigen diese Annahme.

Digitized by Google

Freund kann dieser Ansicht nicht beipflichten, da ja die Franklinisation ähnliche Veränderungen in der Haut hervorrufe, wie die Röntgenstrahlen. Vielmehr kommt beim Zustandekommen der Dermatitis eine bestimmte individuelle Disposition in Betracht. Werner (Hamburg).

Verein für Neurologie und Psychiatrie in Wien. Sitzung vom 15. XII. 1903.

Arthur Schüller demonstriert in seinem und Robinsohns Namen **Radiogramme des Schädelbeins**, halbierter und ganzer mazerierter Schädel. Die Radiogramme sind im Röntgenlaboratorium des k. k. allgem. Krankenhauses in Wien unter der Leitung von Holzknecht aufgenommen und studiert. Man erkennt auf den Platten neben einer Reihe unbedeutenderer Details die folgenden wichtigen: Zunächst an den Bildern frontal durchleuchteter Schädel, und zwar in der vorderen Schädelgrube: die Crista frontalis, dies Dach der Orbita, die durch die Projektion der horizontalen Siebbeinplatte und des Planum sphenoidale gebildete Mittellinie; in der mittleren Schädelgrube die stark verkürzte Projektion der kleinen Keilbeinflügel, deren hinterer Endpunkt dem Processus clinoideus anticus entspricht, das Profil der Sella turcica und den der Projektion des grossen Keilbeinflügels als des Bodens der mittleren Schädelgrube entsprechenden scharf sich abhebenden Schatten; in der hinteren Schädelgrube: die Crista pyramidalis, die dem wallartig erhabenen Rande des Hinterhauptloches entsprechende Linie, welche als „hintere Basalleiste" bezeichnet werden kann, endlich die Crista occipitalis und die Protuber antia occipitalis interna. Am Radiogramm des sagittal durchleuchteten Schädels hebt sich die Kontur der Alae minores in der ganzen Breitenausdehnung hervor; man erkennt die Ränder der Fissura orbitalis inferior und die Linie, welche der Basis der hinteren Schädelgrube entspricht. Schüller weist ferner auf den Umstand hin, dass intracerebrale unter Röntgenbeleuchtung vorgenommene Eingriffe auch auf dem Gebiete der experimentellen Hirnphysiologie nicht ohne Bedeutung sind. Er hat gemeinsam mit Holzknecht auf diese Art den Schweifkern eines Hundes zerstört und sich dabei von der Verwendbarkeit der Methode überzeugt. Holzknecht (Wien).

Ärztlichen Verein Hamburg. 9. II. 1904.

Albers-Schönberg stellt die Projektions-Röntgenbilder einer **seltenen Knochenerkrankung** vor. Es handelt sich um einen jungen Mann, welcher infolge zweier verhältnismässig unbedeutender Unfälle beide Oberschenkel gebrochen hatte. Die Frakturen waren unter Bildung beträchtlicher Callustumoren zur Heilung gekommen. Da ein eventueller operativer Eingriff zur Beseitigung der disloziert geheilten Frakturen geplant wurde, so sollte durch Röntgenaufnahme die Menge und Lage des Callus festgestellt werden. Hierbei stellte sich heraus, dass die Knochen in ihrem Strukturverhalten wesentlich von der Norm abwichen. Während man bei normalen Aufnahmen die Corticalis und Spongiosa gut differenzieren kann, erschien im vorliegenden Falle der Oberschenkel in seiner ganzen Ausdehnung eburnisiert, mit anderen Worten, der Kalkgehalt hatte enorm zugenommen, so dass dadurch die Spongiosa fast geschwunden war und einem elfenbeinartigen, auf den Platten fast marmorartig aussehenden Knochen Platz gemacht hatte. Das gleiche strukturelle Verhalten zeigte auch der in übermässiger Menge vorhandene Callus. Der grösste Teil des Skelettes des Patienten wurde dann auf seine Struktur untersucht, wobei sich herausstellte, dass die gleiche Veränderung an allen Knochenpartien obwaltete. Die untere Partie des Femur war unverhältnismässig verdickt und sklerosiert. Der obere Teil der Fibula, welcher einen trommelstockartigen verdickten Eindruck macht, zeigt zirkulär verlaufende, bandartige untereinander parallele Linien. Die Struktur des linken Unterschenkels und Fusses ist weder am unteren Ende der Tibia und Fibula noch an den Fusswurzelknochen zu erkennen. Überall zeigt der Knochen das gleiche marmorartige Aussehen. Im Calcaneus findet sich eine etwa pflaumengrosse, etwas Struktur besitzende Partie. Der rechte Fuss verhält sich genau wie der linke. Der Radius und die Ulna zeigen an ihrem peripheren Ende dieselbe kompakte marmorartige Beschaffenheit wie die vorstehend beschriebenen Knochen. In der Gegend der Epiphysenlinie erkennt man, wie bei der Fibula quer verlaufende besonders kompakte Striche, welche auf erhebliche Knochenverdickung resp. Kalkvermehrung an dieser Partie zurückzuführen sein dürften.

Die Handwurzelknochen zeigen dasselbe Verhalten, indem auch hier eine ausserordentlich kompakte Struktur vorhanden ist. Die Metakarpen weisen die beschriebenen, quer verlaufenden Verknöcherungsringe auf. Die Markhöhle reicht in den Mittelhandknochen kaum bis zur Hälfte des Knochens und verschwindet dann unter den Bändern. Genau das Gleiche beobachtet man an den Grund-, Mittel- und Endphalangen. Diese eigentümliche Beschaffenheit der Knochen ist absolut symmetrisch. Die linke Hand ergiebt denselben Befund wie die rechte.

Am rechten Ellbogen findet sich eine nicht zur Heilung gekommene Olecranonfraktur ohne Callusbildung. Patient erinnert sich nicht, jemals eine Verletzung am Ellbogen gehabt zu haben. Die Knochenstruktur des unteren Teiles des Oberarms, sowie des oberen Teiles der beiden Unterarmknochen zeigt das gleiche Verhalten. Auch die Wirbelsäule macht einen marmorartigen, vollständig strukturlosen Eindruck. Ein Übersichtsbild des gesamten Thorax ergiebt sowohl bezüglich der Oberarme, des gesamten Schultergürtels, sämtlicher Rippen, die gleiche Beschaffenheit wie die übrigen Skelettteile. Besonders markiert treten an der Brustwirbelsäule die Proc. transversi hervor. Bei einer Durchleuchtung der Ex-

Digitized by Google

tremitäten fiel auf, dass die Knochen im Vergleich zu denjenigen eines normalen Menschen tief dunkel waren, während die letzteren mehr graues Aussehen hatten. Auch das Durchleuchtungsbild des Thorax weicht von den normalerweise gesehenen Bildern ab. Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine gleichmässige Veränderung des gesamten Skelettes, welche sich dadurch dokumentiert, dass die Spongiosa zum Teil durch kompakte Knochensubstanz ersetzt worden ist, ferner dass aller Wahrscheinlichkeit nach der Kalkgehalt der Knochen ausserordentlich zugenommen hat. Die Erkrankung charakterisiert sich ferner durch symmetrisches Auftreten von parallel verlaufenden Bändern besonders an den Diaphysen der Knochen der Hand, der Fibula und an den Rippen. Diese Bänder sind möglicherweise durch Kalkeinlagerung bedingt. Über die Ätiologie des Falles ist nichts bekannt. Anhaltspunkte für eine heriditäre Lues liegen nicht vor. Nach Ansicht des Vortragenden handelt es sich hier um eine seltene und, so weit dem Vortragenden bekannt, noch nicht beschriebene allgemeine Knochenerkrankung, welche klinisch dadurch von Bedeutung ist, dass die Knochen an Brüchigkeit ausserordentlich zunehmen und dadurch zu Frakturen Anlass geben.

Sodann demonstriert der Vortragende zwei Fälle von **Hypophysistumoren**, welche durch Druck die Sella turcica zum Schwund gebracht haben.

Ausserdem werden die Röntgenbilder der neuerdings dem Hamburgischen Museum für Völkerkunde geschenkten **ägyptischen Mumie** demonstriert. Das Skelett der Mumie ist wunderbar erhalten und zeigt bis in die Kleinigkeiten hervorragend scharfe Struktur. Irgendwelche anatomische Abweichungen von den Skeletten der heutigen Menschen finden sich nicht. Dagegen sind die Weichteile zum Teil in ausserordentlich guter Weise konserviert. So erkennt man die Lidspalten, sowie den mit besonderer Sorgfalt konservierten Penis. Letzterer ist nicht geschrumpft, sondern von normaler Dicke; an ihm sind Präputium und Glans absolut scharf zu differenzieren. Die Mumie hat ein Alter von 2800 Jahren und dürfte eines der schönsten in deutschen Museen vorhandenen Exemplare sein. (Autoreferat).

Journallitteratur.

Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 51, H. 1 u. 2.

de la Camp: **Experimentelle Studien über die akute Herzdilatation.** In letzter Zeit wurde in der Münchener med. Wochenschr. ein heftiger Streit ausgefochten, ob die Friktionsmethode nach Bazzi-Bianchi, das Verfahren von Smith oder die orthodiagraphische Durchleuchtung genauere Resultate bei Bestimmung der Herzgrenzen gäbe. In der vorliegenden Arbeit ist die letzte Methode ausschliesslich angewandt, auch auf Versuchstiere übertragen und bei diesen durch Sektion die Richtigkeit der Ergebnisse kontrolliert worden. Der klinisch-wichtige Teil der Arbeit interessiert hier nur in Bezug auf das Endergebnis: „Es kommt infolge maximaler Körperanstrengung nur dann zur akuten Dilatation des Herzens, wenn der Herzmuskel ernstlich erkrankt ist." Seine Experimente hat Verf. angestellt an herzgesunden und herzkranken Menschen, gesunden Hunden, mit Phosphor u. a. Giften vergifteten, mit Luftembolie während des Versuches getöteten Hunden und Kaninchen und mit Hunden, denen die Herzfasern des Vagus teilweise oder ganz durchtrennt waren. Die Anordnung zur Aufnahme von Menschen war: völlige Horizontallage auf Moritzschem Tisch, Platte mit Wasserwage horizontal auf dem Thorax ausgerichtet unter Markierung der Brustwarzen durch umgekehrte Reissnägel. Exposition 5 Sek. bei tiefster Einatmung. Zur leichten Einstellung der Röhre Bezeichnung eines Punktes innerhalb der Herzdämpfung, auf den bei wiederholten Aufnahmen eingestellt wurde. Für Aufnahme von Versuchstieren traf er folgende Anordnung: Aufspannung des Tieres an Vorder- und Hinterfüssen auf dem genau horizontalgestellten Moritzschen Tisch, die Längsachse des Tieres musste genau der Längsachse des Tisches entsprechen; Kopf wurde gehalten. Es wurden die seitlichen Thoraxgrenzen auf Pauspapier bei Durchleuchtung markiert und später als Konstante benutzt; ausserdem wurde der Scheitelpunkt eines Winkels, der vom Thorax und der von diesem zur obern Extremität ziehenden Hautfalte gebildet wird, festgelegt, von diesem Lot auf die Längsachse gefällt. Der Scheitelpunkt konnte stets als gleichbleibend angesehen werden. Weiter wurde die Zwerchfellkuppe im Exspirium festgelegt und dann, bei stärkerer Belastung der Röhre, die exspiratorisch gleichbleibenden Herzgrenzen. Auf der Pause wurden dann Mittellinie und die verschiedenen Hilfslinien eingetragen und dann konnte einfach zentrimetrisch berechnet werden, ob eine Erweiterung des Herzens durch die vorgenommenen Überanstrengungen eingetreten war, und die Medianlinie gab Aufschluss, welche Seite des Herzens betroffen war. Über die Brauchbarkeit der orthodiagraphischen Methode zur Bestimmung der Herzgrenzen äussert sich de la Camp: „Dass bei der orthodiagraphischen Bestimmung die Zwerchfellstellung massgebend in Betracht kommt, die Thoraxverhältnisse an sich und in Bezug auf den Herzsitus nicht vernachlässigt werden dürfen, dass nur die Frontalen,

Digitized by Google

nicht der Tiefendurchmesser bei dorso-ventraler Durchleuchtung massgebend sind, und dass bei letzterer im Falle hochgradiger Verbreitung des Herzens nach links über die Manillarlinie hinaus die Ergebnisse an sich nur in bestimmter Weise verwertbar sind, all diese öfters besprochenen und betonten Reserven erschweren die orthodiagraphische Methode, machen aber ihre Resultate zu objektiven." Bei der Genauigkeit der Handhabung des Verfahrens bei dieser Arbeit sind jedenfalls hier die Ergebnisse unmittelbar miteinander vergleichbar, und die Arbeit liefert einen wichtigen Beitrag zu der namentlich für den Militärarzt so wichtigen Frage über die akute Herzdehnung durch Überanstrengung.

Archiv f. d. gesammte Physiologie. Bd. 99.

Eijkman: **Der Schlingakt, dargestellt nach Bewegungsphotographien mittels Röntgenstrahlen.** Verf. hat schon in einer früheren Arbeit denselben Gegenstand behandelt und der röntgologische Teil ist in diesen Blättern veröffentlicht. (Eijkman, Bewegungsphotographie mit Röntgenstrahlen, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd 5.) In vorliegender Arbeit ist daher auf diese hinsichtlich der genaueren Anordnungen für die Aufnahmen verwiesen. 130 Schluckbewegungen sind nötig, um ein Bild durch summierte Aufnahmen zu erzeugen. Er hat so deutliche Bilder erhalten, dass man einen guten Überblick über die Schlingbewegungen erhält. Er hofft, dass sich später auch der im Mund sich abspielende Teil des Schluckaktes auf ähnliche Weise darstellen lassen wird, zumal jeweils nicht nur die Bewegung eines einzelnen Teiles, sondern ein Überblick über alle in Betracht kommenden erhalten wird. . . . p.

Boston med. and surg. journ. 29. Oktober. 1903.

Burns: **Some observations on X-ray therapeutics in skin diseases.** B. berichtet aus der Abteilung für Hautkrankheiten im Massachussets-General-Hospital. Es sind zur Behandlung fast nur weiche Röhren verwendet worden, die die Handknochen in 30 cm Entfernung völlig schwarz erscheinen liessen. Er hat sich ein einfaches Fluoroskop aus einem 1 Zoll dicken Aluminiumblock gemacht, in den er nebeneinander 8 Löcher bohrte, so dass der Boden des 1. Loches $^1/_8$ Zoll, des 2. $^2/_8$ Zoll und jedes weiteren je $^1/_8$ Zoll weiter von der gegenseitigen Oberfläche entfernt blieb. Dies wurde dann wie andere Fluoroskope, über den Leuchtschirm befestigt. Er verwandte Strahlen, die den Boden des Loches Nr. 2 ($^2/_8$ Zoll) noch gut durchdrangen, Nr. 3 gänzlich dunkel liessen. — Die Krankheiten, die hauptsächlich behandelt wurden, waren: 1. Epitheliome der Haut. 55 Fälle, 27 geheilt, 9 gebessert, blieben aus der Behandlung weg, 19 sind, anscheinend mit günstigem Erfolg, noch in Behandlung. Jeder Kranke wurde durchschnittlich wöchentlich zweimal bestrahlt, die Bestrahlungszeit richtete sich nach dem Einzelfall. Die grösste Zahl der Kranken zeigte die Krankheit in Form des Ulcus rodens. Bei diesen trat sehr bald Austrocknung der Oberfläche mit nachfolgender starker Borkenbildung auf. Die Borken erreichten bis $^1/_2$ Zoll Dicke, es machte für die Heilung keinen Unterschied, ob sie entfernt oder an ihrem Platz belassen wurden. Bei nicht ulcerierten Epitheliomen bildeten sich gewöhnlich zuerst Geschwüre oder sie wurden mit dem scharfen Löffel ausgekratzt, was die Heilung wesentlich beschleunigte. Solche Hautkrebse, die einfacher chirurgischer Behandlung zugänglich waren, wurden dieser überwiesen. Meistens waren es solche der Augenlider, der Nase und anderer dem Messer schwer zugänglichen Stellen, die bestrahlt wurden, und Burns rühmt gerade bei diesen die gute Wirkung, die namentlich auch stets von glatter und weicher Narbenbildung gefolgt war. Das Auge selbst litt nie Schaden, nur leichte, schnell vorübergehende Bindehautkatarrhe traten auf. Auf tieferliegende krebsartige Neubildungen hatten die Strahlen, einerlei ob harte oder weiche Röhren benutzt wurden, ausser Schmerzlinderung keinen Erfolg. Rückfälle bei Hautkrebsen traten bisher nicht auf (längst entlassener Fall: 13 Monate). 2. Hauttuberkulose und zwar Lupus und Skrofuloderma. Ersterer bietet hartnäckigeren Widerstand und bedarf stärkerer Bestrahlung als Hautkrebse. Infolgedessen entwickelt sich oft Dermatitis, die lupösen Stellen zerfallen, geschwürig, heilen dann aber sehr langsam wie alle Röntgengeschwüre und sind anfangs sehr schmerzhaft. Schliesslich heilen diese Geschwüre auch mit guter Narbenbildung. Ganz im Gegensatz heilt Skrofuloderma sehr schnell und mit ganz bedeutender Hebung des Allgemeinbefindens. Der Heilungsvorgang besteht auch hier in Zerstörung des tuberkulösen Gewebes, der unter der reizenden Wirkung der Röntgenstahlen rasche Heilung folgt. Die ersten Bestrahlungen sollen kräftig sein, bis die Geschwüre zerfallen, dann nur kurze, 3—5 Min. dauernde Bestrahlungen zweimal wöchentlich. 3. Bartflechte. Die Knötchen trocknen schnell ein, Jucken hört sehr bald auf. Haarausfall tritt auf, aber ist bei keinem seiner Kranken von dauernd Kahlheit gefolgt gewesen. Rückfälle sind beobachtet. 4. Psoriasis. Die von B. behandelten Fälle bestanden alle seit Jahren und hatten allen Mitteln getrotzt. Bei keinem hat die Bestrahlung versagt, zwei Kranke mit Psoriasis universalis wurden gänzlich geheilt, die Heilung hat bis jetzt 9 und 6 Monate standgehalten. Bei den andern wurde nur an einzelnen Körperteilen die Wirkung der Röntgenstrahlen versucht. Er hält für bewiesen, dass Bestrahlung jede Psoriasis, die andern Mitteln nicht zugänglich ist, heilt. 5. Chronisches Ekzem mit Hautverdickung ist in allen Fällen rasch und sicher geheilt. . . . p.

Münchener med. Wochenschr. 1903. Nr. 46.

Köhler: **Erfahrungen über Unterbrecher im Röntgeninstrumentarium.** Empfiehlt den

Digitized by Google

Hirschmannschen rotierenden Quecksilberunterbrecher mit Gleitkontakten, den er für den zur Zeit besten aller existierenden hält.

Faulhaber: **Eine billige Kompressionsblende.** Die Blende, die ganz nach den Grundsätzen der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende gebaut ist, bietet angeblich die gleichen Vorteile, wie diese. Die Bauart hier zu beschreiben, würde zu weit führen, nur sei erwähnt, dass der Apparat aus einer Bleiplatte mit Holzbekleidung, Mannesmannrohr, Bandeisen und verschieden langen Kompressionsrohren (Material?) besteht. Es ist nicht zu bezweifeln, dass sich gute Aufnahmen mit Benutzung der Blende erzielen lassen, wenn sie auch nicht so vielseitig verwendbar ist, wie die Albers-Schönberg'sche, da keine Aufnahmen bei seitlicher Neigung möglich sind. Die Kosten sind gering: 28 Mk. . . . p.

Kraft: **Das Röntgeninstrumentarium für den Praktiker.** K. steht in einem Gegensatz zu Walter und Albers-Schönberg, deren Lehren, dass nur Induktoren mit grossen Funkenlängen für medizinische Zwecke brauchbar seien, er angreift. Mit welchem Recht, kann hier nicht Gegenstand der Erörterung sein. Er vertritt auch den Standpunkt, dass das Röntgeninstrumentarium Allgemeingut auch der praktischen Ärzte werden, nicht auf Spezialinstitute beschränkt werden soll. Er empfiehlt für den praktischen Arzt das Dessauersche Instrumentarium, das, einfach zu handhaben und einfach gebaut, dessen Zwecken am besten entspricht. Es ist nach Ansicht des Ref. sicherlich wünschenswert, dass der praktische Arzt seinen Kranken die Segnungen der Untersuchung mit Röntgenstrahlen zuteil werden lässt. Für ganz besonders schwierige Aufgaben, z. B. Nachweis von Nierensteinen, wird man aber doch wohl dieselben Spezialinstituten überweisen müssen, schon aus dem Grunde, weil der Zeitaufwand, den solche Untersuchungen erfordern, nicht von jedem Praktiker gemacht werden kann und demselben oft auch nicht entsprechend bezahlt werden wird.

Nr. 47. Tappeiner und Jesionek: **Therapeutische Versuche mit fluoreszierenden Stoffen.** Tappeiner hat schon früher (1900) über Infusorien tötende Wirkung sehr dünner Lösungen fluoreszierender Stoffe bei Lichtzutritt berichtet. Von Jacobson wurden analoge Einwirkungen auf das Flimmerepithel des Frosches festgestellt, während Jodlbauer feststellte, dass Enzyme durch solche Lösungen bei Lichtzutritt ihre Wirksamkeit einbüssen. Ebenso wurde von Tappeiner und Jodlbauer eine abschwächende Wirkung auf Toxine (Ricin) beobachtet. Der Gedanke lag nahe, durch fluoreszierende Stoffe und Licht am Menschen Bakterien und Toxine zu vernichten. Am nächsten lag es, bei Hautkrankheiten Versuche anzustellen. Benutzt wurde 5% Eosinlösung. — Bei Hautkrebsen (Ulcus rodens) wurden in drei Fällen Einwirkungen erzielt. Die Eosinlösung wurde wiederholt auf die Geschwüre gepinselt unter Bestrahlung mit direktem Sonnenlicht oder Bogenlicht. Die Lösung trocknete mit der Geschwürfläche zu dünnen Krusten zusammen, die Geschwüre flachten ab, die gewulsteten Ränder wurden dünner, die Geschwüre verloren das krebsartige Aussehn und wurden von gesundem Epithel bedeckt. Eine volle Heilung ist bisher noch nicht erzielt, doch soll sie zu erwarten sein. In oberflächliche Wucherungen wurde die Lösung, mit gleich günstigem Erfolg injiziert. Keinerlei unangenehme Nebenwirkungen traten auf. Bei Tuberkulose wurden ebenfalls günstige Einwirkungen erzielt und zwar bei einer Hodentuberkulose mit skrofulodermatischer Geschwürbildung am Hodensack wurde rasche Verkleinerung des Geschwürs erreicht, die anfangs im Sekret nachweisbaren Tuberkelbazillen verschwanden, die Hodenschwellung verminderte sich. Bei Lupus wurden die Knötchen in elektiver Weise aus dem gesunden Gewebe herausgehoben und zur Abstossung gebracht. Voraussetzung dafür aber war Freiliegen der Granulationsmassen ohne bedeckendes Epithel. Deshalb wurden grade die wuchernden Formen, mit starker Wulstung der Granulationen am besten beeinflusst, während tief im Gewebe liegende Knötchen meist wenig angegriffen wurden. Manchmal bildete sich aber auch bei von dicker Epidermis überzogenen Stellen in letzterer Erythem und Entzündung aus, die einige Male sich zur Blasenbildung steigerte, so dass die Stellen geschwürig wurden und nun, dem Eosin leicht zugänglich, schnell abheilten. Bei älteren Narben traten oft neben den verheilten Stellen neue Knötchen auf. Bei syphilitischem Primäraffekt und breiten Kondylomen wurde ebenfalls Einwirkung in günstigem Sinne festgestellt, selbst die Drüsenschwellungen schienen zurückzugehen. Jedoch sprechen sich die Verf. hier mit allem Vorbehalt aus. Eine ausführliche Mitteilung soll demnächst erscheinen.

Nr. 48. Heinecke: **Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tiere.** Verf. ist durch die Versuche von London, der Radiumstrahlen auf Mäuse einwirken liess und schädlichen Einfluss fand, veranlasst, ähnliche Versuche auch mit Röntgenstrahlen anzustellen. Er bestrahlte weisse Mäuse mit mittelweichen und harten Röhren an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen zwischen 5 und 19 Stunden bei 20 cm Röhrenabstand, unter Verwendung eines langsamgehenden Quecksilberstiftunterbrechers. Alle Tiere gingen nach 6—10 Tagen zu grunde. Meerschweinchen wurden unter gleichen Bedingungen 15—30 Stunden an 5—12 aufeinanderfolgenden Tagen bestrahlt, der grösste Teil starb ebenfalls, die jungen gingen schneller und nach kürzerer Bestrahlung zu grunde als alte. Der Tod trat sowohl bei Mäusen wie bei Meerschweinchen nicht durch Dermatitis und ihre Folgen ein (sie starben vor Eintreten einer solchen), sondern, wie die mikroskopische Untersuchung der inneren Organe ergab, durch Milzveränderungen. In den Milzen fand sich grosse Ansammlung von Pigment, unter Schrumpfung des ganzen

Digitized by Google

Organes, die Pulpazellen enthielten am meisten von dem scholligen Farbstoff, während die malpighigschen Körperchen frei blieben. Letztere waren stark verkleinert, die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen gross, dementsprechend das Balkenwerk sehr durchsichtig. Die Milzveränderungen waren der Dauer und Stärke der Bestrahlung annähernd entsprechend. Gehirnveränderungen fanden sich auch, jedoch bedürfen sie noch näherer Untersuchung. Die Tiere gehen wahrscheinlich durch Zerstörung von roten Blutkörperchen zu grunde. Blutkörperchenzählungen bei Mäusen und Meerschweinchen hat Verf. bisher aber noch nicht anstellen können. Ob die Gehirnveränderungen eine Rolle mitspielen, ist ebenfalls noch nicht endgültig feststellbar.

Nr. 50. Chrysospathes: **Erfolgreiche Behandlung eines inoperabelen Sarkoms mittels Röntgenstrahlen.** Bei 34jähr. Frau trat unter Schmerzen im r. Hypogastrium eine Geschwulst auf, die unter beginnender Kachexie wuchs und einen Fortsatz in die Gegend des runden Mutterbandes schickte. Bei der versuchten Operation fand sich weitgehende Verwachsung mit dem Dünndarm, an exzidierten Stücken wurde kleinzelliges Rundzellensarkom festgestellt. Nach der Operation trat eine Dünndarmfistel auf und in der Narbe bildeten sich sarkomatöse Hautgeschwüre. Bei Beginn der Röntgenbehandlung war der Tumor kindskopfgross, kaum beweglich, die Fortsetzung nach dem Lig. rotundum nahe an der Ulceration. Er bestrahlte mit mittelweicher Röhre, 30 cm Abstand, anfangs jeden zweiten oder dritten Tag 2—3 Min. lang, nachher 5—10 Min. in 20 cm Entfernung. Zuletzt nur noch 2—1mal wöchentlich. Nach der ersten Sitzung verschwanden die Schmerzen dauernd, später erweichten die Verdickungen in der Umgebung der Narbe unter Entleerung von blutig seröser Flüssigkeit, die so entstandenen Geschwüre überhäuteten sich in 3–4 Tagen. In der Folge heilten diese sarkomatöse Hautgeschwüre, die Dünndarmfistel schloss sich, das Allgemeinbefinden hob sich sehr, so dass sie blühend aussah und nach 5 Monaten derart war, dass sie wegen Fettleibigkeit behandelt sein wollte! Während die ursprüngliche Geschwulst anfangs unverändert blieb, verkleinerte sie sich nach etwa 2 Monaten und verschwand schliesslich rasch, ebenso wie ihre Verlängerung in Richtung des Lig. rotundum. Sie war auch 5 Monate später spurlos verschwunden, Metastasen waren nirgends aufzufinden. Ein weiterer Fall von kleinzelligem Rundzellensarkom am Hals war erst nach Anlegung eines Hautschnittes über dem Tumor etwas für die Strahlen beeinflussbar; die Geschwulst wuchs aber wieder nach Zuheilen der Wunde, der Patient entzog sich dann der Behandlung. — Er geht ausführlicher auf die amerikanische Literatur, die eine ganze Anzahl von günstig beeinflussten Fällen aufführt, ein. . . . p.

Deutsche med. Wochenschr. 1903. Nr. 49.

Levy-Dorn: **Schutzmassregeln gegen Röntgenstrahlen und ihre Dosierung.** Was Verf. über die Gefahren, die bei Anwendung der Röntgenstrahlen drohen, sagt, ist allgemein bekannt und anerkannt, ebenso das, was er über die Schwierigkeit einer exakten Mess- und Dosierungsmethode vorbringt. Die Messmethoden, die wir bis jetzt haben, sind entweder umständlich und ungenau oder zu teuer, wie z. B. das Chromoradiometer von Holzknecht. Verf. schlägt nun vor, dass jeder, der mit Röntgenstrahlen arbeitet, auf Grund der Bedingungen, unter denen er seine Aufnahmen erzielt, die Dosierung für sein Instrumentarium zu bestimmen habe. Ist bekannt, bei welchem Röhrenabstand und in welcher Zeit es gelingt Hand- und Beckenaufnahmen von Erwachsenen zu machen, kennen wir die Grösse des Primärstromes, der Funkenstrecke, die Unterbrechung und Röhre, so genügen diese Faktoren, ein ziemlich genaues Mass zu bestimmen. Als Ausgangspunkt soll stets die photographische Leistung dienen. Dabei muss man wissen, wie sich diese Leistungen bei Anwendung der verschiedenen Stromstärken zu einander verhalten. Zu ihrer genauen Feststellung giebt er ein photographisches Vergleichsverfahren an. — Die Maximaldosis setzt er auf die 20fache Dosis fest, die nötig ist, eine Beckenaufnahme beim Erwachsenen zu erzielen. Dabei sind aber die Röhrenabstände zu berücksichtigen, da die Intensität der Bestrahlung mit dem Quadrat der Annäherung wächst. Innerhalb 14 Tagen soll nicht mehr als das $1^1/_2$fache der maximalen Einzeldosen gegeben werden wegen der erst spät auftretenden und der kumulativen Wirkung der Strahlen. Bei Durchleuchtungen ist die Gefahr der Überdosierung grösser als bei Aufnahmen. Er ist aber nicht mit dem Vorschlag von Albers-Schönberg einverstanden, die Durchleuchtung höchstens auf 2 Min. (pro Stelle D. Red.) zu beschränken. Ausser der Berücksichtigung des Instrumentariums muss man auch die Haut des Kranken in Rechnung ziehen, da diese an verschiedenen Stellen verschieden empfindlich ist und namentlich bei jüngeren Individuen leichter verletzlich als bei älteren. Besonders vorsichtig muss man sein, wenn man bewusst die Maximaldosis, z. B. in der Therapie zur Erzeugung einer Reaktion überschreitet. Der Schutz gegen Röntgenstrahlen kommt hauptsächlich für den Arzt selbst in Betracht. Er führt die bekannten Verfahren zur Ausschaltung der Bestrahlung an. Als Testobjekt benutzt er eine zwischen Pappe gelegte Skeletthand, beim Betrachten des Bildes auf dem Leuchtschirm schützt aufgeschraubte Bleiglasplatte das Gesicht, die Hände selbst können mit Handschuhen, die Stanniolеinlage haben, geschützt werden. Die Arbeiter, die das Auspumpen der Röhre besorgen, können geschützt werden durch Einschluss der Röhren in Glaskästen mit mehrfachen Bleiglasscheiben oder durch ihren Einschluss in Bleikästen, unter Sichtbarmachung durch Winkelspiegel. . . . p.

Digitized by Google

1904. No. 3.

Scholtz: **Über die physiologische Wirkung der Radiumstrahlen und ihre therapeutische Verwendung.** Nach Anführung der schon bekannten Wirkungen der Radiumstrahlen teilt er die Ergebnisse seiner eigenen Versuche mit, die sich kurz dahin zusammenfassen lassen: 1. Radiumstrahlen haben stark bakterizide Eigenschaften, stärkere als Röntgenstrahlen. Auch in Flüssigkeiten gelingt es, Bakterien abzutöten. Die Wirkung auf Spaltpilze ist ähnlich der des ultravioletten Lichtes; 2. Radiumstrahlen wirken stark auf zellige Gebilde, in denen sie Degeneration erzeugen. Diese letzteren sind den durch Röntgenstrahlen erzeugten Veränderungen ganz gleich. Radium wirkt aber eher auf die Gefässe. (Auftreten von Erythem schon nach ca. 20 Stunden); 3. Radiumstrahlen wirken bedeutend in die Tiefe, sowohl die das Gewebe wie die Bakterien beeinflussenden. Sie sind darin sowohl Röntgen- wie ultravioletten Lichtstrahlen überlegen; 4. Auf Nervengewebe (freigelegte Nervenstämme) üben Radiumstrahlen keine erkennbare Wirkung aus. (Es wurde nur am Froschischiadicus experimentiert. Ref.); 5. Auf das Centralnervensystem und das Allgemeinbefinden kleiner Tiere (junge Kaninchen, Mäuse) üben Radiumstrahlen stark schädigende, bis zum Tod führende Wirkung aus; 6. Therapeutisch wirksam sind die Radiumstrahlen bei Hautkrebs (Ulcus rodens) und Lupus. Bei Psoriasis wurden ebenfalls Wirkungen beobachtet. Demgemäss dürften Erfolge bei verschiedenen Dermatosen, Tumoren der Haut und Lupus zu erwarten sein. Den anderen Bestrahlungsarten sind sie in Bequemlichkeit der Anwendung, namentlich an unzugänglichen Stellen, überlegen.

1904. No. 4 (Vereinsbeil.).

Hahn: **Ulcus rodens und rezidiviertes Sarkom nach Behandlung mit Röntgenstrahlen.** Der Einfluss der Röntgenstrahlen scheint bei Tumoren nur die oberflächlich in der Haut gelegenen zu treffen, und auch hier nicht sicher zu sein. Bei zwei Fällen von Ulcus rodens fand an einer Stelle Heilung, an anderer Weiterkriechen statt. Schmerzstillung ist stets vorhanden.

Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 100.

Schwarz: **Über die Wirkung der Radiumstrahlen.** (Eine physiologisch-chemische Studie am Hühnerei.) Aus dem Röntgenlaboratorium des k. k. Wiener allg. Krankenhauses, Dr. G. Holzknecht. Als Einleitung wird eine teilweise Übersicht über die aus der Litteratur bisher bekannt gewordenen Wirkungen der Radiumstrahlen gegeben. Giesels Beobachtung, dass sich Papier in dem Radium aufbewahrt ist, bräunt, was er molekulären Umsetzungen zuschreibt, zeigte den Weg, der für weitere Beobachtungen einzuschlagen war. Da den Zellschädigungen am Lebenden stets ein Latenzstadium voraufgeht, wurde unter dem Mikroskop an der Froschschwimmhaut zunächst festgestellt, dass während der Bestrahlung keinerlei Zelländerungen vor sich gehen. Es wurde nun die physiologisch-chemische Methode und als Objekt das Hühnerei, das eine ganze Auswahl für die Zelle wichtiger Stoffe bietet, gewählt. Die Bestandteile des Eies sind aufgezählt, der wichtigste Teil ist der Dotter. Auf dem geschlossenen Ei wurde mit Heftpflaster eine Messingkapsel mit 20 g Radiumbromid befestigt. Sie trug auf der Unterseite ein Glimmerplättchen. Das Ei wurde 144 Stunden an kühlem, dunklem Ort aufbewahrt. Ergebnis: 1. an der Berührungsstelle der Radiumkapsel bräunliche Verfärbung der Schale; 2. keine Veränderung der Schalenhaut; 3. leichte Eindickung und Häutchenbildung am Eiweiss, keine Gerinnung; 4. graugrünliche Verfärbung des Dotters an einer 4 mm Durchmesser haltenden Stelle. Diese als starres Bröckchen auslösbar; 5. diese auslösbare Stelle riecht schwach, schmeckt sehr stark wie schlechter Leberthran, der übrige, unveränderte Dotter ist von gewöhnlichem Geruch und Geschmack. Um etwaige Wärmewirkung der Radiumbestrahlung auszuschliessen, wurde ein Ei auf 144 Stunden mit dem Griff eines Auslasshahnes am Brütschrank in Berührung gebracht mit negativem Ergebnis. Ferner wurde die Radiumbestrahlung 144 Stunden lang in täglich erneuter Wasserstoffatmosphäre unter Ausschluss von Sauerstoff vorgenommen, unter gleichen Ergebnissen wie im Anfang, nur war die Verfärbung des Dotters heller grau, die Geschmacks- und Geruchsveränderung nicht so deutlich. Schwarz erklärt die Veränderungen folgendermassen: 1. Bräunung der Kalkschale wird durch molekulare Veränderungen, eine Art trockener Destillation, also Verkohlung ihrer organischen Substanz erzeugt. Beweis: die Bräunung ist keine „Nachfarbe" der organischen Substanz, denn sie verschwindet nicht in Sonnenlicht. 2. Eindickung des Eiweisses ist durch geringe Wasserentziehung bedingt. Durch Geruch und Geschmack lässt sich keine Veränderung des Proteins nachweisen. 3. Verfärbung des Dotters beruht auf Zersetzung seines Farbstoffes, des Lutëins. Es kann in ähnlicher Weise durch Sonnenlicht verändert werden (Hoppe-Seyler). Die Zersetzung wird durch die direkte Energie der Radiumstrahlen hervorgerufen, nicht durch ihre Lichtwirkung, die viel zu schwach ist. Beweis: durch das Ei scheinendes Sonnenlicht verändert den Dotter nicht, schwärzt aber doch sofort die photographische Platte unter dem Ei, während Licht von gleicher Stärke wie Radiumfluoreszenzlicht lange Zeit dazu braucht, während die Radiumstrahlen selbst die Platte bald schwärzten. 4. Die Geruchs- und Geschmacksveränderungen des Dotters sind durch Zersetzung des Lecithins bedingt, und zwar durch Bildung von Trimethylamin. Beweis: reines Lecithin zersetzte sich unter Radiumwirkung unter Bildung von Trimethylamin ebenso wie das im Dotter enthaltene, und zwar im Zentrum der Radiumbestrahlung am stärksten. — Das Lecithin spielt eine eigen-

Digitized by Google

tümliche Rolle im Körper, denn es findet sich in grösserer Menge in allen Zellen des Körpers, in denen lebhafte Entwicklung zur Zeit oder später vor sich geht, z. B. Spermatozoeen, Eidotter, pathologisch rasch wachsenden Geweben (Geschwülsten), Pilzen, Hefezellen, der Entwickelungsspitze der Pflanzen u. s. w. und in geringerer Menge auch in den andern Zellen des Körpers, die ja alle in stetiger Entwicklung begriffen sind. (Hoppe-Seyler, Thierfelder) Vielleicht liefert das Lecithin die Energie zur Zellteilung durch seinen Zerfall. (Schwarz.) Nach des Verf. Ansicht würde sich nun die Wirkung der Becquerel- wie der Röntgenstrahlen auf die lebenden Gewebe ungezwungen durch die elektive Wirkung auf deren Lecithin erklären lassen, da naturgemäss auch in diesen das Lecithin durch die Bestrahlung zersetzt wird. Alle bisher unerklärlichen Wirkungen werden nun verständlich: a) die besonders starke Wirkung beider Strahlenarten auf die Haut ist bedingt durch den (theoretisch angenommenen, Ref.) stärkeren Lecithingehalt der Papillarschicht, die ja stets, als Bildnerin der Hornschicht, in lebhaftester Entwicklung begriffen ist. In den Haarwurzeln finden wiederum die stärksten Entwicklungsvorgänge innerhalb des Hautorganes statt, daher der Haarausfall vor irgend einer anderen sichtbaren Wirkung auf die Haut; b) das pathologisch rasch wachsende lupöse und carcinomatöse Gewebe wird durch seinen höheren Lecithingehalt eher geschädigt als das gesunde. Ob nun die Schädigung der Gewebe durch Mangel an Lecithin eintritt, oder ob die Zersetzungsprodukte als Gift auf die Gewebe wirken, ist natürlich noch nicht zu entscheiden. — So kurz die Arbeit ist, so viel Anregung zu weiteren Nachforschungen bietet sie. Jedenfalls ist die Anwendung der Beobachtung sehr geschickt durchgeführt und einleuchtend sowie durch ihre Einfachheit verblüffend. .... p.

Therapie der Gegenwart. 1904. Januar.

Bruns: **Krebsbehandlung mit Röntgenstrahlen.** Wie die klinische Beobachtung und mikroskopische Untersuchung in erfolgreich behandelten Fällen von Krebs lehrt, handelt es sich in keiner Weise um eine Zerstörung der Neubildung wie bei einer Ätzung, sondern um einen Schwund des Carcinomgewebes durch Degeneration der spezifischen Carcinomelemente, der Carcinomzellen. Es ist bei der Betrachtung der Krebsbehandlung zu unterscheiden zwischen den Cancroiden der Haut und den eigentlichen Carcinomen anderer Organe. Erstere geben die beste Aussicht für die Anwendung der Röntgenstrahlen: bei einer grossen Anzahl derselben ist volle Heilung erzielt worden und eine kosmetisch schöne Narbe zurückgeblieben. Die eigentlichen Carcinome der tieferen Organe sind bisher durch die Bestrahlung nicht geheilt, aber doch fast immer im Sinne der Heilung mehr oder weniger günstig beeinflusst worden, ein Eindruck, den Bruns bei seinen Krebskranken fast nie vermisst hat. Da für die therapeutischen Versuche zunächst weit vorgeschrittene Fälle gewählt waren, so sind die Objekte naturgemäss wenig günstig, doch liegen trotzdem eine grössere Anzahl von Mitteilungen über ganz erhebliche Besserungen, ja selbst Heilungen vor. Die mitgeteilten Fälle beweisen zur Genüge, dass die Röntgenstrahlen imstande sind, Krebsgewebe zum Schwund zu bringen und sogar weit vorgeschrittene und verzweifelte Fälle wesentlich zu bessern, ja der Heilung nahe zu bringen. Aber die Wirkung der Strahlen reicht nicht weit genug in die Tiefe, so dass das Carcinom hier weiter fortschreitet. Man vermeidet bei der Behandlung möglichst eine entzündliche Reaktion, da die Röntgenstrahlen an sich schon eine spezifische Wirkung auf das Krebsgewebe entfalten. Bei voluminösen Krebsgeschwulsten ist eine intensive bis zu heftiger Reaktion führende Bestrahlung wohl eher erforderlich wegen der relativ geringen Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen, die Einwirkuug auf die erkrankten Partien ist dabei eine erheblich stärkere als die auf die gesunde Haut. Nach den verschiedenen Untersuchern kommt den Röntgenstrahlen eine ausgesprochen elektive Wirkung auf die epithelialen Zellen zu. Die Epithelzellen degenerieren in erster Linie, weniger die Zellen des Bindegewebes, die Drüsen, die Gefässmuskeln. Sobald die Zelldegeneration einen gewissen Grad erreicht hat, kommt es zu entzündlichen Reaktionserscheinungen. Wenn jene einen hohen Grad erreicht hat, dringen die Leucocyten in Massen in die degenerierten Zellkomplexe ein und führen deren vollständige Zerstörung herbei. Die Carcinomzellen unterliegen diesem Prozess nun in weit stärkerem Masse als die normalen Epidermiszellen. Haben sie doch überhaupt einen hinfälligen Charakter, so dass es durch den Zerfall derselben, welcher mit der Bildung von schrumpfenden Bindegeweben einhergeht, im Innern des Carcinoms zu Heilungsvorgängen kommt, während dagegen die Neubildung in der Umgebung sich ausbreitet. Bruns fasst schliesslich seine Meinung dahin zusammen, dass die grosse Mehrzahl der Carcinome dieser Behandlung unzugänglich ist, dass bei den oberflächlich unter der Haut gelegenen Carcinomen ein günstiger aber unvollständiger Erfolg und nur bei den Cancroiden der Haut eine vollständige Heilung erzielt wird. Hahn (Hamburg).

Die Deutsche Klinik am Eingange des XX. Jahrhunderts.

de la Camp: **Kongenitale Herzleiden.** In seiner Bearbeitung der angeborenen Herzfehler findet natürlich auch die Röntgenuntersuchung als diagnostisches Hilfsmittel ihre Darstellung. „Meist bestätigend, erklärend und ergänzend, selten allein ausschlaggebend beansprucht sie eine nicht unwesentliche Rolle.“ Die Vergrösserungen des Herzens nach links und nach rechts sind exakt quantitativ zu erkennen. Die Erweiterung der Pulmonalarterie macht einen entsprechenden pathologischen Röntgenbefund. Aus der Form und arteriellen Pulsation des rechten oberen Schattenbogens kann auf eine Er-

Digitized by Google

weiterung resp. regelwidrigen Ursprung der Aorta geschlossen werden. Man kann de la Camp nur beipflichten, wenn er schreibt, dass das Röngenstudium aller Fälle von Herz- oder Gefässanomalien ein besonders ergiebiges und notwendiges ist.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 69, p. 514.

Engelhardt: **Eine seltene Fussgelenksluxation.** Es handelte sich um eine Verrenkung des Fusses mit der Fibula nach hinten. Der kräftige 18jährige Pat. war von einem Treibriemen gegen eine Wand geschleudert. Ein Röntgenbild zeigt die Verhältnisse, ein zweites den Fuss nach der übrigens nicht völlig gelungenen Reposition, die mittels Plantarbeugung, Extension und späterer Dorsalflexion geschah. Vereiterung eines Blutergusses führte zur Infektion des Gelenkes, das in Ankylose ausheilte. Der feinere Mechanismus der Luxationsentstehung konnte nicht aufgeklärt werden.

Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Bd. XVIII. Heft 2. 1903.

Brohl: **Ein selteneres Röntgenbild.** Verf. macht auf den Wert der Röntgenuntersuchung in der Geburtshilfe aufmerksam, betont namentlich die diagnostischen Resultate der Beckendurchleuchtung zur Erkennung schwerer, die Geburt hindernder Beckenverengungen und Verbiegungen, ferner den Wert bei Zwillingsschwangerschaft, die Bilder bei Symphyseotomierten etc. Er bespricht dann das Röntgenbild einer interessanten Tubenschwangerschaft, das einer Frucht im 5—6. Monat entspricht. Man erkennt an demselben am einen Ende den Kopf, an dem andern den Brustkorb, in der Mitte durcheinander gelagert das Becken und die Extremitäten. Ganz besonders deutlich sind die Nieren zu erkennen. Der Tumor war vor der Durchleuchtung durch Laparatomie entfernt. Aber bei der Lagerung über dem kleinen Becken wäre wohl auch eine Röntgendurchleuchtung in situ von Erfolg gewesen und hätte die Diagnose, die auf Ovarialtumor gestellt war, rektifiziert.

Centralblatt für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. Bd. XIV. Heft 10. 1903. Oktober.

Kaufmann hat bei drei Fällen von **circumscripten perinrethralen gonorrhoischen Infiltraten** eine Röntgenbehandlung angewandt. Er glaubt, die Rückbildung der entzündlichen Geschwülste dem Einflusse dieser Bestrahlung zuschreiben zu müssen. Die Heilung erfolgt hierbei entweder durch Abtötung der Bakterien oder, was dem Verfasser wahrscheinlicher ist, durch Zerstörung des pathologischen Gewebes und Resorption des Zerstörten.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1904. Januar.

Dieterich: **Über Myositis ossificans.** Die Myositis ossificans tritt in zwei durch den Verlauf verschiedenen Arten auf, einmal eine vorzüglich bei jugendlichen Individuen vorkommende, exquisit progressive Form und zweitens eine auf ein oder mehrere Traumen zurückzuführende Ausbildung von Exerzier- oder Reitknochen, isoliert im Muskel auftretenden, mehr oder minder grossen Knochenmassen. Einen Fall der zweiten Art im Anschluss an einen Pferdetritt auf den Oberarm schildert der Verf. Das Röntgenbild ergab einen spindelförmigen Knochenschatten im M. brachialis internus. Derselbe hängt nirgends mit den Extremitätenknochen zusammen. Sowohl frische wie alte Frakturen waren mit Sicherheit auszuschliessen. Das etwa hühnereigrosse Stück wurde operativ entfernt; danach blieb die Bewegungsbeschränkung dauernd gehoben.

Momburg: **Die Behandlung der Fussgeschwulst mit künstlicher Stauungshyperämie.** Das in der Überschrift genannte Vorgehen erwies sich in 38 Fällen von Fussgeschwulst als erfolgreich und zwar mit bemerkenswerter Geschwindigkeit. Unter den 38 Fällen waren 16 Brüche der Mittelfussknochen, bei denen eine Bruchlinie im Röntgenbilde nachweisbar war, und 22 einfache Fussgeschwülste, in denen z. Tl. auch Knochenverdickung auftrat, die aber keine Bruchlinie erkennen liessen.

Wiener klinische Rundschau. 1903. Nr. 47—49.

Kienböck: **Zur radiographischen Anatomie und Klinik des traumatischen intramuskulären Osteoms.** K. schickt seiner interessanten, lesenswerten Arbeit folgende Inhaltsangabe voraus: 1. Heutiger Stand der Lehre vom traumatischen intramuskulären Osteom. Entstehungsursache, typische Lokalisation und Zusammensetzung, Kontroverse über den Ausgangspunkt. 2. 20 Fälle aus der Litteratur mit Röntgenuntersuchung. 3. Beschreibung von acht neuen Fällen. 4. Klinische Merkmale derselben. 5. Charakter des radiographisch-anatomischen Befundes, Wandlung im Laufe der ersten Wochen und Monate nach dem Trauma. Bedeutung des vorhandenen und fehlenden Zusammenhanges von Osteomschatten und Extremitätenknochen im Bilde. Winke für die Herstellung und Deutung des Bildes, Vorkommen einer, die ganze Circumferenz der Diaphyse umschliessenden, porösen Knochenschale in der Nähe des Osteoms infolge von Losreissung des Periosts. 6. Differenzialdiagnose: einfache, intratendinöse Ossificationen, progressive Myositis ossificans, multiple kartilaginöse Exostosen u. a. m. Stellung der Fälle von Honsell, Schuler und Courtin. Schluss: Anwendbarkeit der Holzknechtschen Theorie von den Bindegewebsverknöcherungen als funktioneller Anpassung.

Archives of the Röntgen Ray. 1903. Nov.

enthalten zunächst einen **Notschrei des Herausgebers**, der es tief beklagt, dass die Aufnahme von Röntgenbildern zu diagnostischen Zwecken in England, speziell in London von einer Reihe von un-

Digitized by Google

geübten Nichtmedizinern häufig geschieht. Solche Personen sind gewiss gute Photographen, gute Physiker, vielleicht auch geschickte Instrumentenmacher, aber die Grundbedingung einer radiologischen Diagnose, die genaue Anatomie und die Kenntnisse über die guten und schädlichen Wirkungen der X-Strahlen, geht ihnen ab. Sie gerieren sich als Medizinmänner und rangieren aus diesem Grunde in die Gruppe der Kurpfuscher, ebenso wie die nicht medizinisch ausgebildeten und geschulten Besitzer von Apparaten zur Hochstrombehandlung und anders gearteter Elektrotherapie. Hilfe durch das Gesetz ist gegen diese Leute nicht zu erwarten. Der Herausgeber appelliert daher an die englischen Ärzte, ihre Patienten nur Radiologen von Fach zuzuschicken. Möge dieser Notschrei auch in Deutschland Beachtung finden!

Green und Ganney: **A case of Pyopneumothorax.** Der durch eine gute Abbildung illustrierte Fall endete auf dem Operationstisch tödlich, ehe noch eine Narkose gemacht werden konnte. Wäre Patient eine Minute später gestorben, so wäre der Fall als Narkosentod gedeutet. Der Tod trat momentan ein, als Patientin sich hintenüberlegte, mitten im Sprechen. Alle Wiederbelebungsversuche waren ergebnislos. Die Sektion ergab eine genaue Bestätigung des Röntgenbildes.

Hall-Edwards: **A case of epithelioma of the nose, treated with the X-rays.** Glänzender Erfolg, zu dem zu bemerken ist, dass er unter grossen Dosen von Jodkali erzielt wurde. Die Diagnose war mikroskopisch erhärtet. Eine Jodkalikur ohne X-Strahlen war vorher ergebnislos verlaufen.

Morgan: **Myeloid sarcoma of tibia.** 56jähriger Mann. Endostale Form. Ausgedehnter Tumor, der die beiden oberen Tibiendrittel einnahm, wenig Schwellung machte. Das Röntgenbild war ausschlaggebend für die Amputation.

1903. Dezember. Gamlen: **The X-rays in the treatment of superficial cancer.** Ausführlicher Bericht über 21 verschiedene Epitheliome mit Illustrationen.

1904. Januar. Hall-Edwards: **The X-rays in Syphilis.** Angeregt durch die Erfolge, die eine Kombination von **Radiotherapie mit interner Jodmedikation** bei gewissen Formen von Lupus und Epitheliom erzielten — die englische Litteratur weist eine Reihe derartiger Mitteilungen auf — hat Verf. in zwei Fällen tertiärer Syphilis, in denen antiluetische Kuren ziemlich wenig erfolgreich waren, als ergänzendes Heilmittel, Bestrahlungen vorgenommen. Im ersten Falle, bei dem die syphilitische Infektion 20 Jahre zurück lag und der in den letzten 10 Jahren dauernd an tertiären Erscheinungen ärztlich behandelt wurde, handelte es sich um ein serpiginierendes ulceröses Syphilid der Oberlippe, das nach 12 Bestrahlungen abheilte, aber bald wieder rezidivierte, so dass jetzt wieder bestrahlt werden muss. Im zweiten Falle lag die Infektion 10 Jahre zurück. Er kam in Behandlung wegen eines Lupus syphiliticus, der von dem behandelnde Arzte als Lupus erythematodes angesprochen war. Durch Jodkali, das Pat. 2 Monate lang genommen hatte, keine Besserung. Unter Jodkali und 10 Bestrahlungen rasche Vernarbung. Nur in solchen Fällen, in denen antisyphilitische Mittel versagen, empfiehlt sich ein Versuch mit Röntgenstrahlen.

Pearson: **X-ray treatment of rodent ulcer.** 75jähriger Herr mit grossem Ulcus rodens des linken Auges. Guter Erfolg. Appell an die praktischen Ärzte, sich solcher Resultate zu erinnern und radiotherapeutische Versuche zu machen.

Morgan und Gamlen bringen je einen interessanten **Frakturfall:** Calcaneus und Vorderarm mit ausgezeichneten Illustrationen.

Philadelphia med. journ. 1903. 18. April.

Cleaves: **Methods of Roentgen-ray treatment of malignant diseases of the uterus, rectum and bladder, with descriptions of tubes.** Empfehlenswert ist es, die Energiequelle der Röntgenstrahlen möglichst nahe an die erkrankte Gewebspartie zu bringen, weil bei Bestrahlung aus grösserer Entfernung, sowie beim Durchdringen zahlreicher Gewebsschichten die Strahlen an Wirksamkeit verlieren und durch Erzeugung giftiger Produkte toxämische Erscheinungen hervorrufen können. Auch die Möglichkeit, dass von den Strahlen unbeeinflusste Carcinomzellen zu Metastasen Veranlassung geben, ist vorhanden. Bei Uteruscarcinom ist daher die äussere Bestrahlung unangebracht. Verf. rät, die Röhre in den Schleimhauthöhlen selbst anzubringen und hat zu diesem Zwecke die Röhren so konstruiert, dass sie an einer Seite stark ausgezogen und hier mit einem Wassermantel umgeben sind, um Verbrennungen zu vermeiden. Die Konstruktionen passen für Mastdarm, Blase, Scheide, Uterus je nach Grösse und Form. Vor und nach Operationen soll bestrahlt werden. Aus der Kasuistik ist ein Fall von Heilung eines Uteruscarcinoms mit Beteiligung der Adnexe durch vaginale Applikation der Röntgenstrahlen hervorzuheben.

Medical Press. 1903. November 11.

A. Two-Edged Sword: Bericht über zwei Fälle, in denen im Anschluss an **Röntgenwirkung** traurige Ereignisse eintraten. In einem Falle handelte es sich um einen Röntgenarbeiter, bei dem sich auf der Narbe einer Verbrennung ein **Carcinom** entwickelte. Im anderen zeigte ein Röntgenulcus am Unterschenkel Tendenz zur Malignität (Epitheliom), so dass zur Amputation des Gliedes geschritten werden musste.

Digitized by Google

Semi-Weekly Colonist, Victoria, British Columbia. 1903. 20. October.

Cannon: **Watching Digestion with Roentgen Rays.** Verf. gab einer Katze ein mit Bismuth imprägniertes Futter und kontrollierte die auf einem Operationstisch mittels einiger Stricke stillliegende Katze durch Röntgenschirm. Er konnte auf das allergenaueste die Arbeit des Magens erkennen. Die grössere kardiale Hälfte stellt lediglich ein Reservoir dar, in welchem die Nahrung offenbar chemisch verarbeitet wird. Im Pylorusteil geschieht die Fortschaffung in den Darm durch Wellen, die in genau regulierten Intervallen von 10 Sekunden auftreten und von der Mitte des Magens gegen den Darm zu gerichtet sind. Interessant und wohl auch für die Pathologie beim Menschen bemerkenswert ist die Beobachtung, dass Pillen aus röntgenundurchsichtigem Material am schwersten den Magen verliessen und erst ganz am Schluss der Verdauung nach 7 Stunden fortgeschafft wurden. Ebenso interessant war der Einfluss der Psyche auf die motorische Funktion. Angst, plötzliches Erwachen nach festem Schlafe liessen die Wellenbewegung sofort sistieren.

New York medical Record. 1903. August 8.

Morton: **Artificial fluorescence of living tissues.** M. hat den Plan, den Körper der Patienten mit Chinin oder einer anderen Lösung, die die Fähigkeit besitzt, unter dem Einfluss der X-Strahlen zu fluoreszieren, zu sättigen und dann mit X-Strahlen zu behandeln. Seit einem Jahre hat er sämtliche Krebsfälle so behandelt und glaubt, damit seine günstigen Resultate erklären zu können. In fünf Fällen von Hodginscher Krankheit, die er so behandelte, waren die Resultate hervorragend. Verf. giebt ganz enorme Chinindosen, 5 bis 20 „grains", eine Stunde vor der Bestrahlung, je nach der Toleranz des Patienten.

International Journal of Surgery. 1903. Oktober.

Morton: **Treatment of cancer by the X-ray.** Verf. giebt eine ausführliche Darstellung seiner grossen Erfahrungen. Er macht vor allem darauf aufmerksam, dass bei gewissen Carcinomen ganz hervorragende radiotherapeutische Erfahrungen erzielt werden können, während bei anderen auch nicht die Spur einer Wirkung sich bemerkbar macht. Wichtig ist es, nach der Operation, die nach chirurgischen Prinzipien möglichst im Gesunden stattzufinden hat, durch Röntgenbestrahlung Rezidive auszuschliessen. Wesentlich ist ferner die Inangriffnahme in verschiedenen Strahlenrichtungen, z. B. bei Carcinoma mammae nicht nur von vorn, sondern auch von hinten. Im Gegensatz zu anderen Autoren fürchtet M. den Durchbruch des Krebses durch die Haut und die Bildung eines eiternden und der Sekundärinfektion ausgesetzten Ulcus, bestrahlt vielmehr bei intakter Haut. Über den Wirkungsmodus sagt M. nur wenig. Er nimmt eine leichte Leucocythose an und eine vermehrte Fähigkeit des gesunden Gewebes, krebsige Zellproliferation zu zerstören. M. bestrahlt 3—4mal wöchentlich, 15—20 Minuten lang in der allgemein üblichen Entfernung. Grosse Schonung des umgebenden Gewebes hält er für überflüssig; er schützt nur Haare und Augen.

American Practitioner and News. 1903. 1. September.

Coomes: **The Roentgen Rays in Tuberculosis.** Genauer Bericht über einen Fall von durch Bazillennachweis sichergestellter Lungentuberkulose mit Caverne im linken Oberlappen und Hämoptoe, der über 6 Monate lang mit X-Strahlen behandelt wurde. Ausserdem wurde nur Creosotal und ausgezeichnete Hospitalpflege gegeben. Ein irgendwie auf die X-Strahlen zu beziehender Erfolg konnte nicht erzielt werden.

November. Massey: **The Choice of methods in the treatment of cancer.** M. empfiehlt die Kombination der Bestrahlung mit ausgedehnter Kataphorese. Durch die Bestrahlung werden die tiefer gelegenen Herde oberflächlicher und der Kataphorese zugänglicher gemacht. Diese wirkt ihrerseits durch die lokale Zerstörung.

Hospital. 1903. 10. Oktober.

Pusey berichtet über einen enorm ausgedehnten **Hautkrebs mit Krebsgeschwüren** im Nacken, der von der Spina scapulae über die Schulter bis über die Clavicula hinaus reichte. Behandlung vom 15. Januar bis 16. April. Völlige Heilung.

Johnson: **Rundzellensarkom des Nackens**, sechs Operationen und Behandlung mit Erysipeltoxinen erfolglos. Behandlung begann Dezember 1901. Nach sechs Wochen Heilung. Spätere Drüsenrezidive verschwanden unter X-Strahlen. Januar 1903 absolut frei von Krankheitserscheinungen.

Hall-Edwards empfiehlt zur Unterstützung der **Radiotherapie beim Lupus** die Verwendung von gesättigten Lösungen von übermangansaurem Kali, die er auf die vorher absolut trocken gemachte Lupushaut mit einer Bürste aufträgt.

Revue médicale de la Suisse romande. 1903. 20. Dezember.

Berdez: **Le traitement des cancers et de certaines manifestations de la tuberculose par les rayons de Roentgen.** Verf. giebt einen kurzen Bericht über eigene günstige Erfolge in zwei Fällen von Mammacarcinom (Volumensabnahme und Verschwinden einer grossen Anzahl von Krebsknoten), drei Fällen von Epitheliom des Gesichts, ein Fall von Gliom (auffallende schmerzstillende Wirkung, die viele Stunden nach jeder Sitzung anhielt), drei Fälle von Hauttuberkuliden und zwei Fällen von chronischem

Digitized by Google

Ekzem. Im Anschluss daran giebt B. ein z. Tl. kritisches Referat über die therapeutischen Röntgenarbeiten in der deutschen und französischen Literatur der letzten Jahre.

Bull. et mém. de la soc. de chir de Paris. T. XXIX, p. 5, 6.

C. Monod: **Sarcome à myéloplaxes de l'extrémité supérieur du tibia.** P. Delbet: **Luxations récidivantes de l'épaule.** M. berichtet über operative Heilung eines Riesenzellensarkoms bei einem 41jähr. Mann, bei dem die Diagnose auf Grund eines Skiagramms gestellt war. Die die ganze obere Tibienepiphyse einnehmende Neubildung war nur noch von einer dünnen Schicht kompakter Knochensubstanz umgeben. Die Heilung erfolgt mit Kniegelenksankylose. — Als Gegenstück hierzu gilt der Fall von D. Bei einem 7jährigen Knaben, der angeblich wiederholte Verrenkungen des Schultergelenks erlitten haben sollte, fand sich das obere Humerusende in eine voluminöse Geschwulst umgewandelt, während der Gelenkkopf nach dem radiographischen Bilde an normaler Stelle stand. Nur eine dünne Knochenschicht umgab die Geschwulst. Also ein ähnliches Bild wie in M.s Falle. Von der Mehrzahl der Chirurgen wurde Sarkom diagnostiziert. Besonders bestimmt sprach sich auf Grund eines ebensolchen Röntgenbildes Poucet aus. In seinem Falle war ein Sarkom des unteren Radiusendes mit Riesenzellen durch Operation geheilt. Nur wenige Autoritäten bezweifelten die sarkomatöse Natur der Knochengeschwulst und nahmen eine excessive Kalluswucherung infolge einer Fraktur an. D. wartete daher ab und konstatierte einige Monate später eine neue Fraktur, die bei Immobilisation gut konsolidierte. Das Kind blieb dann völlig gesund. Solche Fälle sind für die Beurteilung der Röntgenbilder sehr bemerkenswert.

Revue d'orthopédie. 1903. No. 3.

Tridon: **Fracture du péroné basse, isolée, à trait longitudinal, et sans déplacement.** Für den von ihm hier beschriebenen Längsbruch am unteren Ende des Wadenbeins hat Verf. nur noch ein Gleichstück aus den Röntgenanstalten der Pariser Krankenhäuser auftreiben können. Klinisch war doppelte Druckempfindlichkeit auffällig, für den Entstehungshergang scheint das Auftreffen einer Gewalt in längerer Fläche wichtig.

Archives de Médecine et de Pharmacie militaires. Bd. 42. 1903.

Autong und Loison: **Examen du cœur à la Radioscopie au point de vue de l'aptitude au service militaire.** Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, war die Anordnung der Versuche folgende. Auf der Brust des stehenden, halbentkleideten Mannes wurde die Mittellinie durch einen Bleifaden markiert, der von einem Halstuch und einem Leibgurt in seiner Lage gehalten wurde. Ferner wurden beide Brustwarzen und die Stelle des Spitzenstosses durch Bleiplättchen bezeichnet, welche mit Kollodium aufgeklebt waren. Der Schirm befand sich dicht vor der vorderen Brustfläche, genau parallel der Sagitalebene des Körpers. Die Röntgenröhre war genau 40 cm hinter dem Untersuchten so aufgestellt, dass das Zentrum des Strahlenbündels auf den Schnittpunkt der hinteren Mittellinie mit der Horizontalen fiel, die beide untere Schulterblattwinkel miteinander verbindet. Bei exakter Festhaltung dieser Anordnung war das Verhältnis des auf dem Schirm entworfenen Herzschattens zu der wirklichen Herzgrösse immer dasselbe. Es wurden 372 Mann untersucht; und zwar 191 Gesunde, 127 Tuberkulöse, 54 mit Herzanomalien. Die Grösse des Herzschattens schwankt von 85 bis 125 qcm. Bei den Gesunden allein von 100 bis 125. Der Herzumfang nahm mit der Körperlänge, dem Gewicht und dem Brustumfang regelmässig zu. Der Herzschatten zeigt sich vergrössert bei Leuten, die an akutem Gelenkrheumatismus und Herzaffektion gelitten haben; desgleichen bei Handwerkern, die besonders schwer arbeiten müssen Im Gegenteil ist er verkleinert bei Tuberkulösen und zur Tuberkulose Disponierten. Übrigens haben Bouchard und Balthasar dieselbe Thatsache bei 89 Schwindsüchtigen aus der bürgerlichen Bevölkerung gefunden, unter denen 41 Frauen waren. Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Über Tiefenbestimmungen mittels des Orthodiagraphen und deren Verwendung, um etwaige Verkürzungen bei der Orthodiagraphie des Herzens zu ermitteln.

Von

F. Moritz, Greifswald.

Bei dem Orthodiagraphen kommt bekanntlich das Prinzip der senkrechten Projektion zur Anwendung. Es besteht dabei ein sehr einfaches Lageverhältnis zwischen einem projizierten Punkte und seinem Projektionsbild. Wenn man auf der Projektionsebene in dem Bildpunkt ein Lot errichtet, so trifft dieses auf den Punkt der projiziert wurde. Es bleibt indessen völlig unbestimmt, welche Länge diese Richtungslinie bis zu ihrem Auftreffen auf den Objektpunkt hat, wie tief, mit anderen Worten, wenn wir uns den Projektionsschirm horizontal gelagert denken, der Gegenstand unter diesem gelegen ist. Und doch hätte die Kenntnis dieser Grösse, die wir kurz die Schirmdistanz nennen wollen, in mehrfacher Hinsicht erhebliches Interesse. So kann es z. B. recht wichtig sein, die genaue Tiefe von Fremdkörpern zu kennen, die operativ entfernt werden sollen. Ausserdem könnten uns aber auch Tiefenbestimmungen unter Umständen zur Feststellung der wahren Grösse solcher Abmessungen verhelfen, die wegen Schrägstellung zum Schirm verkürzt in der Projektion erscheinen. Denn wenn bei orthogonaler Projektion von einer schrägstehenden Linie ($a\,b$ in Fig. 1) ausser deren Projektion ($a'\,b'$) noch die Schirmdistanzen der beiden Endpunkte ($a\,a_1$ und $b\,b_1$) bekannt sind, so ist die Länge der Linie selbst konstruktiv oder rechnerisch natürlich ohne Weiteres zu bestimmen. Sie ist die Hypotenuse eines Dreieckes, dessen eine Kathete von der Projektion der Linie ($c\,b = a'\,b'$) und dessen andere Kathete von der Differenz der Schirmdistanzen der beiden Endpunkte ($c\,a = a'\,a - b'\,b$) gebildet wird.

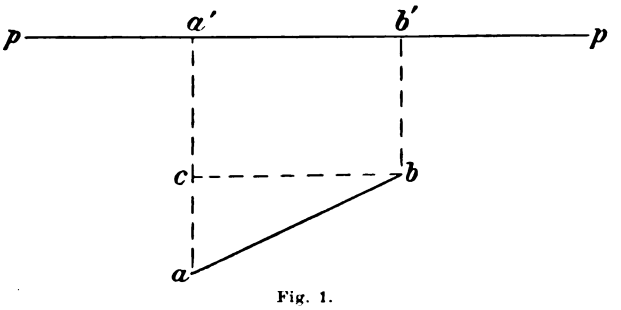


Fig. 1.

Bei Fremdkörpern kann man sich allerdings in der Regel eines Hilfsmittels bedienen, das eine direkte Bestimmung ihrer Tiefenlage entbehrlich macht. Es ist das ihre Projektion auf zwei zu einander senkrechte Ebenen, ein Prinzip, das bei der Lagebestimmung von Fremdkörpern mittels Röntgen-Photographie bekanntlich vielfach angewendet wird. Man erhält auf diese Weise zwei Richtlinien, in deren Schnittpunkt der Fremdkörper gelegen sein muss. Praktisch geht man mit der Orthodiagraphie dabei so vor, dass man bei einer bestimmten Lage des in Betracht kommenden Körperteiles den Fremdkörper direkt auf die Haut projiziert, dann den Körperteil um einen rechten Winkel dreht und abermals eine Projektion auf die Haut macht. Der Operateur hat an beiden Projektionspunkten in der Regel völlig genügenden Anhalt.

Es sind aber doch auch Fälle möglich, wo eine solche Aufnahme in zwei Ebenen nicht

Digitized by Google

angängig oder nicht dienlich ist. Und besonders wird das Verfahren überall da versagen, wo es sich nicht um die summarische Lagebestimmung eines relativ kleinen Gegenstandes handelt, der selbst nahezu als ein Punkt betrachtet werden kann, sondern wo es darauf ankommt, die Tiefenlage verschiedener bestimmter Punkte an einem grösseren Objekt z. B. am Herzen festzustellen. Denn diese Punkte werden offenbar nur ganz ausnahmsweise in einer zweiten Projektionsebene ebenfalls wiederum „Umrisspunkte" sein. Sie würden vielmehr in der Regel von einer zweiten Richtung aus im Innern des Schattens des Gegenstandes liegen, so dass sie nicht erkannt werden können. Und wenn dies selbst nicht der Fall wäre, so würde man sie als dieselben Punkte, die man von der ersten Richtung aus ins Auge fasste, kaum identifizieren können. In solchen Fällen wird man daher nur mit einer Methode zum Ziele kommen, die von der selben Ebene aus, auf die ein Punkt projiziert wurde, auch dessen Tiefenlage zu bestimmen gestattete. Eine solche Methode ermöglicht die Orthodiagraphie.

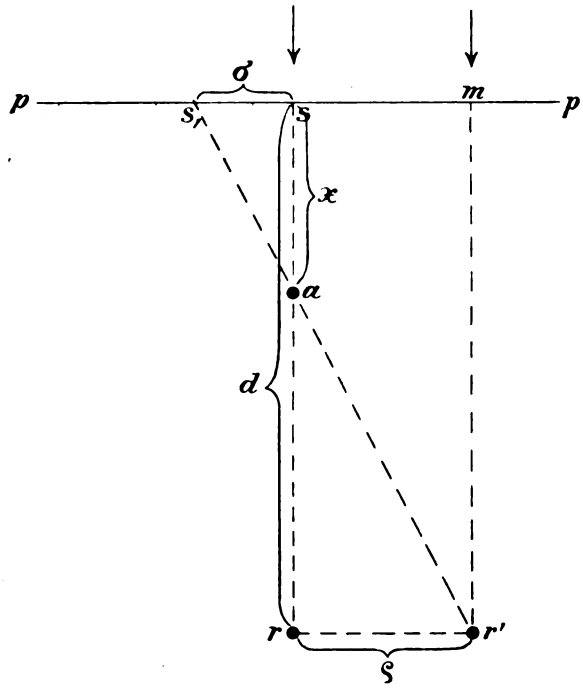


Fig. 2.

Wir stellen uns nach Fig. 2 die Projektionsverhältnisse vor, wie sie bei der Orthodiagraphie bestehen. Die Projektionsebene $p\,p$ hat einen festen, stets gleich bleibenden Abstand von der Röhre r. Die Röhre bewegt sich bei seitlicher Verschiebung stets in derselben zu der Projektionsfläche parallelen Ebene. Zwischen Röhre und Schirm befinde sich ein Objekt a, dessen Projektion auf $p\,p$ bei der Röhrenstellung r in s gelegen ist. Wird die Röhre nun von r nach r_1 verschoben, so wandert das Schattenbild von s nach s_1. $r\,r_1$ heisse ϱ = Röhrenverschiebung, $s\,s_1$ heisse σ = Schattenverschiebung. Es ist einleuchtend, dass eine feste Beziehung zwischen der Entfernung des Objektes a von $p\,p$ und dem Verhältnis von ϱ und σ bestehen muss. Wir nennen den Abstand der Projektionsebene von der Röhre $(s\,r) = d$ und die gesuchte Schirmdistanz des Objektes $(s\,a) = x$. Da die Dreiecke $a\,r\,r_1$ und $a\,s\,s_1$ einander ähnlich sind, so gilt:

$$s\,s_1 : r\,r_1 = x : d - x \quad \text{oder} \quad \sigma : \varrho = x : d - x$$

$$x = \frac{\sigma\,d}{\varrho + \sigma}$$

Da nun d eine Konstante von bekannter (am Apparate ein für allemal bestimmbarer) Grösse ist, σ und ϱ aber jedesmal der Messung leicht zugänglich sind, so ist auch x gegeben.

Praktisch geht man in folgender Weise vor. Man projiziert zunächst das Objekt a mit Hilfe der Zeichenvorrichtung orthogonal auf den (mit Pauspapier bedeckten) Schirm $p\,p$ und erhält so Punkt s. Dann verschiebt man die Röhre um ein beliebiges Stück nach r_1 und lässt wieder den Zeichenapparat spielen, der nun auf dem Schirm die Marke m erzeugt. Während der Röhrenverschiebung ist der Objektschatten von s nach s_1 gewandert. Letztere Stelle wird mit einem Bleistift auf dem Schirm bezeichnet. Da nach der Konstruktion des Orthodiagraphen $s\,m = r\,r_1$ $(= \varrho)$ sein muss, so ist nun sowohl ϱ als σ $(s\,s_1)$ auf dem Schirm messbar. x wird dann entweder ausgerechnet oder konstruktiv bestimmt. Man benutzt zu letzterem Zwecke am besten folgenden einfachen Apparat. Man klebt auf ein Reissbrett drei

Digitized by Google

aus Millimeterpapier geschnittene Massstäbe in ⅂-Form auf. Die Grösse des mittleren Massstabes ist so bemessen, dass er dem Zahlenwert von d entspricht.

Der obere und untere Massstab laufen einander genau parallel. Hat man den mittleren Massstab senkrecht zu den beiden anderen gestellt, so ist die Situation offenbar dieselbe wie in Fig. 2. Wie der mittlere Massstab den Abstand d der Röhre vom Schirm darstellt, so entspricht der obere Massstab dem Schirm pp, auf dem sich die Schattenverschiebung abspielt, während auf den unteren entgegengesetzt gerichteten Massstab die Röhrenverschiebung zu verlegen ist. Legt man nun ein Lineal so am oberen und unteren Massstab an, dass es die σ und ϱ entsprechenden Zahlen verbindet, so kann man an dem Schnittpunkt des Lineals mit dem mittleren Massstab ohne weiteres die Zahl ablesen, welche die Entfernung des Objekts a vom Schirm angiebt.

Es ist übrigens nicht nötig, dass der Einteilung des mittleren Massstabes dieselbe Masseinheit zu Grunde liegt, wie bei den beiden anderen, die unter sich allerdings gleich mensuriert sein müssen. Man kann z. B., um die Einrichtung kompendiöser zu machen, dem mittleren Massstab das Mass $^1/_2 : 1$ geben, während die anderen in gewöhnlichem Masse $1 : 1$ gehalten sind. Auch ist es nicht nötig, dass der mittlere Massstab senkrecht zu den beiden anderen steht, sondern er kann dieselben in beliebigem Winkel schneiden. Bedingung ist aber immer, dass der obere und untere Massstab untereinander genau parallel sind.

Obwohl auf die beschriebene Weise weder die Berechnung noch die konstruktive Ermittelung der Tiefenlage eines Körpers schwierig ist, so bedingt das Verfahren doch einige Umständlichkeiten.

Ausserdem aber liegt eine immerhin nicht ganz nebensächliche Fehlerquelle darin, dass der Objektschatten das eine Mal, bei der orthogonalen Projektion auf den Projektionsschirm mit der Marke für den senkrechten Strahl eingestellt und mit der Zeichenvorrichtung angemerkt wird, während dann, nach der Röhrenverschiebung, seine Lage auf dem Schirm mit einem Bleistift markiert werden muss. Denn mit der Verschiebung der Röhre ist ja die Marke für den senkrechten Strahl und mit ihr die Zeichenvorrichtung von dem Objektschatten weggewandert, so dass sie zu seiner Einstellung und Fixierung nicht mehr benutzt werden können. Die Einstellung und Vermerkung des Schattens geschieht das zweite Mal also unter anderen Bedingungen, als das erste Mal. Es kommt aber bei diesen Abmessungen, will man genügende Genauigkeit erzielen, auf Millimeter an.

Es verdient daher folgende Modifikation des Verfahrens den Vorzug, die sowohl eine grössere Genauigkeit als vor allem eine noch wesentlich grössere Einfachheit für sich hat.

Für diese Modifikation ist es eine Vorbedingung, dass der Orthodiagraph die Einrichtung besitzt, wie ich sie ihm bald nach seiner ersten Beschreibung (Münchner mediz. Wochenschrift. No. 29. 1900) gegeben habe, und wie sie wohl auch für alle späteren Orthodiagraphen übernommen worden ist.

Der Fluorescenzschirm ist an dem Rahmen, der die Röhre trägt befestigt, so dass er die Bewegungen des Rahmens und der Röhre mitmacht. Er hat ein kleines kreisrundes Loch, durch welches hindurch der Stift der Zeichenvorrichtung seine Marken macht. Der Schirm wird so eingestellt, dass dieses Loch genau senkrecht über den Ausgangspunkt der Röntgenstrahlen zu stehen kommt. Das Loch selbst bildet also die Marke für den senkrechten Strahl. Wir nennen dasselbe weiterhin kurz die „Lotmarke". Unter dem Schirm wird feststehend und demnach unabhängig von der die Röhre tragenden beweglichen Vorrichtung eine horizontale Projektionsfläche angebracht[1]), auf welche durch den Schirm hindurch die Projektionen erfolgen.

Aus der oben angegebenen Formel $x = \frac{\sigma d}{\varrho + \sigma}$ ist ersichtlich, dass man aus der Gleichung sowohl ϱ als d müsste eliminieren können, wenn man den Ausdruck $\varrho + \sigma$ in eine konstante Beziehung zu d brächte. Richtet man es so ein, dass $\varrho + \sigma$ immer einen bestimmten Teil

[1]) Bei Vertikalapparaten befindet sich eine senkrechte Projektionsfläche hinter dem Schirm.

Digitized by Google

von d beträgt, z. B. immer $= \frac{d}{10}$ ist, so wird $x = 10\,\sigma$. Da nun aus $\varrho + \sigma = \frac{d}{10}$ folgt, dass $\sigma = \frac{d}{10} - \varrho$ ist, ϱ aber nach unseren obigen Ausführungen auf der Projektionsebene jedesmal von der Zeichenvorrichtung direkt aufgezeichnet wird, und dort gemessen werden kann, so ist indirekt auch σ gegeben. Man kann sich sogar die kleine Rechnung $\sigma = \frac{d}{10} - \varrho$ ersparen, wenn man zur Abmessung von ϱ einen Massstab benutzt, der die Länge $\frac{d}{10}$ cm hat und ihn nicht mit dem Nullpunkte, sondern mit seinem Endpunkte anlegt. Was dann von der Grösse von ϱ bis zum Nullpunkt noch übrig bleibt ist σ. Dieses kann also direkt abgelesen werden. Lässt man dabei die Millimeter für Centimeter gelten, so ergiebt sich ohne weiteres der Wert von 10 σ. Man kann also den gesuchten Wert ohne Rechnung durch eine einzige Messung gewinnen.

Die Voraussetzung für diese ganze Ableitung, dass nämlich $\varrho + \sigma$, d. i. mit Worten die Summe der Röhren- und der Schattenverschiebung immer gleich, und zwar zweckmässig $= \frac{d}{10}$ gehalten wird, lässt sich leicht erfüllen. Auf dem Fluorescenzschirm (ff in Fig. 3) wird neben dem Loch, das als Lotmarke dient (m in Fig. 3) noch eine zweite Marke, ebenfalls ein kleines kreisrundes Loch (ca. 0,7 cm Durchmesser), genau in der Entfernung von $\frac{d}{10}$ cm angebracht.[1]) (s. Fig. 3 n). Man stellt nun den Schatten des Objektes a zunächst auf die Lotmarke m ein und markiert diese Stellung auf der Projektionsfläche pp in a'. Hierauf verschiebt man die Röhre soweit, bis der Objektschatten auf die Marke n fällt. Bei dieser Bewegung der Röhre bewegt sich selbstverständlich die Marke n auch mit, da ja der Fluorescenzschirm, auf dem sie angebracht ist, mit der Röhre in fester Verbindung steht. Die Marke n wandert mithin dem Objektschatten entgegen. Es ist daher, wenn der Objektschatten die Marke n erreicht hat, diese letztere im Raume an den Punkt n' gewandert (s. Fig. 3). Bis zu diesem Punkte n' aber hat sich von m her auch der Objektschatten bewegt. $m\,n'$ ist also die Schattenverschiebung. Zugleich aber ist die Lotmarke m in entgegengesetzter Richtung gewandert und im Raume bis m' gekommen. Diese Endstellung der Lotmarke in m' wird nun wieder auf die Projektionsfläche pp markiert, sie trifft auf a''.

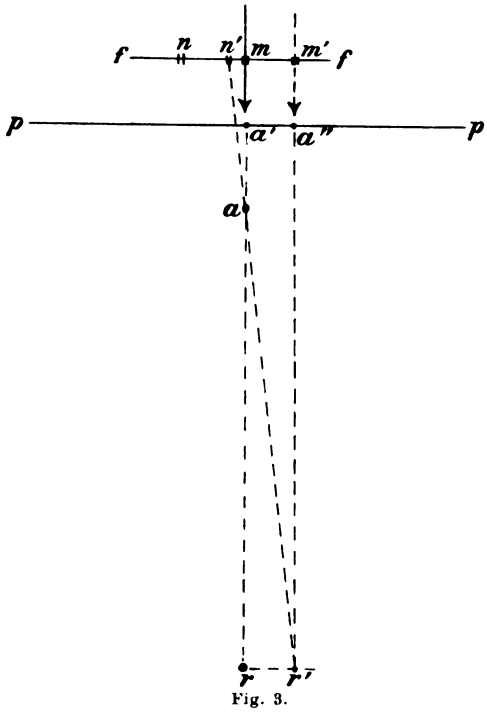


Fig. 3.

Nunmehr ist die oben geforderte Bedingung offenbar erfüllt. Anfangs standen Objektschatten und Röhre genau auf m. Nun ist der Objektschatten nach der einen Seite bis n', die Röhre aber nach der anderen Seite bis m' gewandert und die Summe dieser Verschiebungen $(\sigma + \varrho)$ ist $= m'\,n'$, d. i. $= \frac{d}{10}$. Die Grösse der Röhrenverschiebung aber ist

[1]) Man misst von dem Mittelpunkt des als Lotmarke dienenden Loches die Entfernung $\frac{d}{10}$ genau ab und stanzt um den Endpunkt als Mittelpunkt mit einem guten Korkbohrer ein neues Loch aus.

Digitized by Google

auf der Projektionsfläche $p\,p$ direkt aufgetragen ($a'\,a'' = r\,r'$). $a'\,a''$ wird in der oben beschriebenen Weise gemessen und so ohne weiteres $10\,\sigma = x$ erhalten.

Die Tiefenbestimmung eines Punktes ist solchergestalt das Werk weniger Minuten. Handelt es sich um einen regelmässig gestalteten, einen scharfen Schatten gebenden Körper z. B. um eine Schrotkugel, so kann die Bestimmung sehr genau gemacht werden.[1])

Um sich in dem Verfahren einzuüben und sich von dem Grad seiner Genauigkeit zu überzeugen, ist bei Benutzung eines Horizontalorthodiagraphen folgender Versuch zu empfehlen. Man giebt einer rechteckigen Papptafel eine Befestigung, so dass sie vertikal stehen bleibt (man biegt z. B. an jeder Seite ein Stück um, s. Fig. 4) und beklebt sie mit Millimeterpapier. In den oberen Rand der Tafel macht man in beliebiger Entfernung zwei Einschnitte (Fig. 4 bei a' und b') und klemmt in dieselben je einen Faden, an dem eine dicke Schrotkugel (Rehposten) hängt (Fig. 4 a und b).

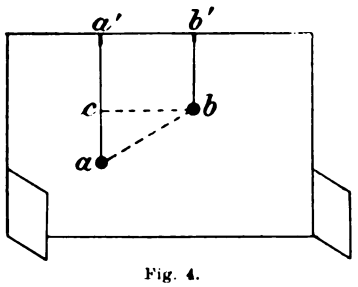


Fig. 4.

Diese Kugeln können als die Endpunkte eines schräg gestellten Körpers $a\,b$ gelten. $a'\,b'$ ist die Vertikalprojektion dieses Körpers. Die Tiefendistanz beider Kugeln ($a\,a' - b\,b'$) kann auf dem Millimeterpapier abgelesen werden. Diesen kleinen Apparat bringt man auf den Durchleuchtungstisch und bestimmt orthodiagraphisch sowohl die Horizontaldistanz, als die Tiefenlage beider Kugeln.

Aus letzteren Werten ergiebt sich die Tiefendifferenz beider Kugeln und aus dieser und der Horizontaldistanz die Länge der schräg liegenden Linie ($a\,b$). Die Ermittelung derselben erfolgt am bequemsten auf konstruktivem Wege. Man trägt auf Millimeterpapier einen horizontalen und einen vertikalen Massstab mit gemeinsamem Nullpunkt auf und markiert an ersterem die gefundene Horizontaldistanz ($a'\,b'$ Fig. 4), an letzterem die Tiefendifferenz ($c\,a = a'\,a - b'\,b$). Die Entfernung der so sich ergebenden Punkte entspricht der gesuchten Linie.

In dieser Weise sind folgende Bestimmungen gemacht:

Versuch 1. Kugeln a und b in 14,5 cm Abstand übereinander aufgehängt. Ihre Verbindungslinie = 14,8 cm.

Gefunden: Horizontalabstand 3,1 cm. (Es war also eine Strecke von 14,8 cm durch Schrägstellung auf eine Projektion von 3,1 cm verkürzt.) Vertikalabstand 15,0 cm, Verbindungslinie konstruiert = 15,3 cm (statt 14,8 cm) Fehler = + 3,4 %.

Versuch 2. Kugeln in 16,0 cm Vertikalabstand aufgehängt. Verbindungslinie der Kugeln = 17,1 cm.

Gefunden: 6,1 cm Horizontalabstand, 15,5 cm Vertikalabstand, Verbindungslinie konstruiert = 16,7 cm Fehler = — 2,4 %.

Versuch 3. Kugeln in Vertikalabstand von 20,4 cm, Verbindungslinie der Kugeln = 21,25 cm.

Gefunden: a) Horizontalabstand 6,3 cm, Vertikalabstand 20,2 cm, Verbindungslinie konstruiert = 21,0 cm, Fehler = — 1,2 %.

b) 6,3 resp. 19,7 resp. 20,6 cm, Fehler = — 3 %.

c) 6,3 resp. 20,5 resp. 21,3 cm, Fehler = + 0,4 %.

---

[1]) Eine geringe Fehlerquelle liegt bei kleinem Objektschatten allerdings darin, dass die Einstellung des Schattens in die als Marke dienenden Löcher des Fluorescenzschirmes unter Umständen nicht genau centrisch wird, da ein kleiner Schatten in dem Loch ganz verschwindet. Man kann sich da aber so helfen, dass man den Objektschatten mit dem Loch nicht zudeckt, sondern letzteres nur bis an ihn heranbringt, so dass es ihn gerade berührt, und zwar zuerst an einer, und dann an der gegenüberliegenden Seite. Beide Stellungen werden markiert, und später dann ihr Mittelpunkt als Ausgangspunkt für die Messung genommen. Gelegentlich kann es auch etwas stören, dass der Auspunkt der Röntgenstrahlen auf der Antikathode, anscheinend besonders bei harten Röhren, geringe Ortsveränderungen zeigt.

Digitized by Google

Die mitgeteilten Versuche sind nur einige unter vielen, die ähnliche, kaum schlechtere, vielfach bessere Resultate ergaben.

Als die nächstliegende praktische Aufgabe einer Tiefenbestimmung dürfte es erscheinen, festzustellen, wie tief ein Fremdkörper unter der Haut, z. B. eine Kugel in der Lunge gelegen ist. Man würde hier so vorgehen, dass man zunächst die Lage des Fremdkörpers (a in Fig. 5) orthodiagraphisch auf die Haut projizierte (a'). Auf dieser Stelle würde man dann eine Bleikugel befestigen und nun den Schirmabstand sowohl des Fremdkörpers, als der auf der Haut befestigten Kugel bestimmen. Die Differenz beider Werte giebt die Tiefenlage des Fremdkörpers unter dem bezeichneten Hautpunkte an. Von der Zuverlässigkeit einer solchen Bestimmung kann man sich leicht überzeugen, indem man z. B. die Lage einer in einem Brot versteckten Kugel zu ermitteln sucht.

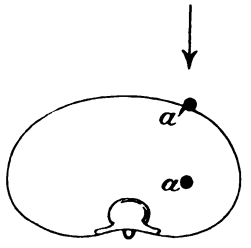


Fig. 5.

Als Hauptaufgabe schwebte mir aber bei der Ausarbeitung dieses Verfahrens das Problem vor, einen Anhalt für den Grad der Schrägstellung des Längsdurchmessers des Herzens zu gewinnen.

Denn man muss mit der Möglichkeit rechnen, dass bei erheblicher linksseitiger Vergrösserung des Herzens die Herzspitze durch die nach hinten sich abdachende seitliche Thoraswand dorsalwärts abgelenkt wird, so dass eine mehr oder weniger starke Verkürzung in der Vertikalprojektion des Längsdurchmessers auftreten wird.

In der That gelingt es nun mit der eben geschilderten Tiefenbestimmung sich genügend über den Verlauf des Längsdurchmessers des Herzens zu orientieren und so die Daten zu einer eventuellen Korrektur seiner direkten orthodiagraphischen Projektion zu gewinnen. Auf eine theoretisch völlig genaue Tiefenbestimmung des Herzrandes könnte man allerdings nur dann rechnen, wenn man bei der doppelten Projektion, einmal der senkrechten und dann, nach Verschiebung der Röhre, der schrägen, jedesmal denselben Punkt des Herzens zur Projektion brächte. Dies wird nun beim Herzen nicht genau der Fall sein können. Die Tangente der Antikathode an das Herz wird vielmehr bei verschiedenen Röhrenstellungen auch verschiedene Punkte berühren. Thatsächlich sind aber, wie der Versuch lehrt, die hierdurch bedingten Fehler zu klein, um praktisch überhaupt in die Wagschale zu fallen.

Versuch. Ein mit Blut gefülltes dilatiertes menschliches Herz wird auf ein geneigtes Brett gelagert. Bleistäbe, die in einiger Entfernung von dem Herzen auf dem Brett befestigt werden, weisen auf die Endpunkte des längsten Durchmessers hin, der zur Bestimmung kommen soll.

a) Schwache Neigung des Brettes. Längsdurchmesser gemessen = 16,7 cm. Vertikalprojektion des Durchmessers = 16,4 cm. Verkürzung also = 0,3 cm.

Die Tiefenbestimmung ergiebt: Endpunkt des Durchmessers am Vorhof = 18 cm unter dem Schirm. Endpunkt des Durchmessers an der Herzspitze = 20,5 cm unter dem Schirm. Tiefendifferenz beider also = 2,5 cm.

Daraus berechnet, resp. konstruiert sich die wahre Länge des Durchmessers auf 16,9 cm (statt 16,7 cm). Fehler = + 0,2 cm.

b) Stärkere Neigung des Brettes. Durchmesser gemessen = 16,7 cm. Verkürzt projiziert = 16,0 cm. Verkürzung also = 0,7 cm.

Tiefenbestimmung ergiebt die Endpunkte 14,0 resp. 18,0 cm unter dem Schirm. Tiefendifferenz derselben demnach = 4,0 cm. Hiernach wahre Länge konstruiert = 16,5 cm (statt 16,7 cm) mithin Fehler = — 0,2 cm.

c) Brett noch stärker geneigt. Durchmesser gemessen = 16,3 cm, verkürzt projiziert = 14,4 cm, Verkürzung also = 1,9 cm. Tiefenbestimmung ergiebt die Endpunkte 23,0 resp. 30,5 cm unter dem Schirm. Tiefendifferenz also = 7,5 cm; wahrer Durchmesser hiernach bestimmt = 16,45 cm (statt 16,3 cm), mithin Fehler = + 0,15 cm.

Digitized by Google

Diese Messungen erweisen die völlige Brauchbarkeit der Tiefenbestimmung für ein Organ von der Form des Herzens.

An lebenden Herzen ist freilich die Genauigkeit der Bestimmung nicht so gross, wie am toten isolierten Herz. Teils ist wegen der geringeren Kontraste zwischen Herz und Lunge am lebenden Menschen und wegen des Dazwischentretens anderer störender Schatten bei Verschiebung der Röhre die Einstellung schwieriger, teils verweilt auch der einzustellende Punkt, besonders die Herzspitze, selbst in der gleichen Herzphase nicht immer genau an derselben Stelle. Man muss daher eine Reihe von Bestimmungen machen, aus denen das Mittel zu ziehen ist. Auf diese Weise kommt man aber schliesslich wohl immer zu brauchbaren Resultaten. Bei dem beständig sich verkürzenden und wieder erweiternden Organ, das wahrscheinlich auch nicht in jeder Diastole wieder absolut genau dieselbe Länge annimmt, das sich ausserdem immerfort respiratorisch auf- und abwärts bewegt, Längenmessungen ausführen zu wollen, die eine Genauigkeit auf 1—2 mm erreichen, heisst wohl Unmögliches anstreben. Ob ein Herz 14,0 oder 13,8 cm lang ist, ist bedeutungslos. Nicht aber ist es bedeutungslos, ob das Organ eine Länge von 14, oder aber eine solche von 15 oder 16 cm hat. Kann das Verfahren dazu dienen, etwaige solche Verkürzungen bei der Projektion aufzudecken, so leistet es das, was man von ihm verlangen kann.

Man geht so vor, dass man zunächst die Herzfigur auf den Thorax des Untersuchten projiziert und dann durch Bleistäbchen, die ausserhalb der Figur auf den Thorax befestigt werden, auf die Punkte des Herzrandes hinweist, deren Tiefenlage man bestimmen will. Denn nur so kann man sicher sein, für die Messungen stets denselben Punkt zu benutzen. Ich führe einige Beispiele solcher Tiefenbestimmungen am Herzen des Lebenden an.

Beispiele: 1. Mitralinsufficienz. Grösster Längsdurchmesser[1]) unkorrigiert 14,3 cm. Tiefenbestimmung seines rechten Endpunktes (vom Schirm ab), 18,5; 16,0; 15,0; 13,0; 14,5; 18,0; 16,0. Mittel = 16,0. Tiefenbestimmung seines Endpunktes links. 13,0; 13,0; 12,5. Mittel = 12,7. Tiefendifferenz beider = 3,3 cm. (Spitzenpunkt höher liegend als Basispunkt.) Daraus ergiebt sich durch Konstruktion der korrigierte Längsdurchmesser = 14,7 (statt 14,3) cm nötige Korrektur + 0,4 cm.

2. Für die Messung sehr ungünstiger Fall. Dickes Individuum, Herzschatten wenig deutlich; störender Randschatten. Längsdurchmesser unkorrigiert 14,6 cm. Endpunkt rechts unter dem Schirm: 22,0; 15,0; 17,0; 14,0; 23,0 cm. Mittel = 18,0 cm. Endpunkt links (Herzspitze): 17,0; 13,0; 16,0 cm. Mittel 15,3 cm. Tiefendifferenz beider Endpunkte = 2,7 cm. Längsdurchmesser korrigiert = 14,8 cm (statt 14,6 cm) nötige Korrektur = + 0,2 cm.

3. Aorteninsufficienz. Längsdurchmesser unkorrigiert = 18,2 cm, Endpunkt rechts, Schirmdistanz = 18,0; 14,0; 14,0 Mittel, = 15,1. Endpunkt links, Schirmdistanz = 16,0; 14,5; 14,5. Mittel = 15,0. Tiefendifferenz = 0, Längsdurchmesser korrigiert = 18,2, nötige Korrektur = 0.

4. Mitralinsufficienz. Längsdurchmesser unkorrigiert = 13,7 cm, Schirmdistanz rechts = 12,0; 13,0; 12,0 cm, Mittel = 12,3 cm, Schirmdistanz links = 10,0; 11,0; 10,0 cm, Mittel = 10,3 cm Tiefendifferenz = 2,0 cm. Längsdurchmesser korrigiert = 13,85 cm (statt 13,7 cm), nötige Korrektur = + 0,15 cm.

5. Kleines sehr mageres Mädchen von 14 Jahren Längsdurchmesser unkorrigiert = 9,3 cm, Schirmdistanz rechts 12,0; 12,0; 12,5 cm, Mittel 12,2 cm, Schirmdistanz links 12,5; 12,0; 11,0 cm, Mittel 11,8 cm, Tiefendifferenz = 0,4 cm, Durchmesser korrigiert = 9,35 cm (statt 9,3 cm), nötige Korrektur = + 0,05 cm.

---

[1]) Als Längsdurchmesser bezeichne ich die grösste Entfernung von der Herzspitze nach dem rechten Herzrand. Diese Linie fällt am rechten Herzrand in der Regel in die Höhe der vierten Rippe. (S. meine Arbeit „Über orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen". Münchner medic. Wochenschrift. No. 1, 1902.)

Digitized by Google

6. Mitralinsufficienz Aorteninsufficienz und Stenose. Schmächtiges Mädchen von 16 Jahren, Längsdurchmesser unkorrigiert = 14,5 cm, Schirmdistanz rechts 12,0, 12,0, 13,0 cm, Mittel = 12,2 cm, Schirmdistanz links = 19,0, 21,0, 21,0 cm, Mittel = 20,3 cm, Tiefendifferenz = 8,1 cm, Durchmesser korrigiert = 16,6 cm (statt 14,5 cm), nötige Korrektur = + 2,1 cm.

7. Wahrscheinlich kongenitaler Herzfehler. Offenes Septum ventriculorum? Mitralinsufficienz. Längsdurchmesser unkorrigiert = 21,9 cm, Schirmdistanz rechts 24,0; 24,5; 21,0 cm, Mittel = 23 cm, Schirmdistanz links 22,5, 20,0, 21,0, Mittel = 21,2 cm, Tiefendifferenz = 1,8 cm, Längsdurchmesser korrigiert = 22,0 cm (statt 21,9 cm), nötige Korrektur = + 0,1 cm.

8. Normales Herz. Längsdurchmesser unkorrigiert = 14,3 cm, Endpunkt rechts 15,0, 18,0, 17,5, 18,5, 18,5 cm, Mittel = 17,4 cm, Endpunkt links = 14,0, 14,0, 16,0, 15,0, 14,0, 16,0 cm, Mittel = 14,9 cm, Tiefendifferenz = 2,5 cm, Längsdurchmesser korrigiert = 14,5 cm (statt 14,3 cm), nötige Korrektur = + 0,2 cm.

Unter den angeführten Beispielen finden sich, wie man sieht, auch solche, bei denen die Einzelbestimmungen ziemlich grosse Differenzen aufweisen. Dennoch glaube ich, zeigen dieselben, dass auch dann noch brauchbare Resultate für das lebende Herz zu erzielen sind. Überdies kann man die Zuverlässigkeit des Resultates durch weitere Vermehrung der Einzelbestimmungen noch mehr erhöhen.

Dass die Technik des Verfahrens eingeübt werden will, dass man ein gutes Licht, ein geschultes Auge, eine geschickte Hand haben muss, ist selbstverständlich. Am besten ist es, wenn man mit der Lochmarke aus dem Hellen auf den Herzschatten zugeht und den Zeichenstift spielen lässt, sowie das Loch den Herzschatten trifft.

Recht wesentlich ist ein völlig exaktes und leichtes, fast automatisches Spielen der Zeichenvorrichtung. Die Konstruktion der Zeichenvorrichtung an dem von mir angegebenen Horizontalapparat genügt diesen Bedingungen.

An den mitgeteilten Resultaten ist bemerkenswert, dass die optischen Verkürzungen, welche der Längsdurchmesser des Herzens bei Dilatation nach links erfährt, recht unbedeutend sind.

Die sehr grossen Herzen in Vers. 3 u. 7 zeigen korrigiert wie unkorrigiert fast genau denselben Längsdurchmesser. Es kommt dies daher, dass die am rechten Herzrand zur Projektion kommenden Punkte, vermöge der Krümmung des Vorhofes nicht nahe an der Brustwand, sondern, wie sich ebenfalls durch Tiefenbestimmung nachweisen lässt, meist 5 cm und mehr unter der Brustoberfläche liegen. Es kommt daher nicht leicht dazu, dass die Herzspitze in Bezug auf die Projektionsebene wesentlich tiefer steht, als der orthodiagraphisch bestimmende Teil des rechten Vorhofes. In vielen Fällen liegt im Gegenteil die Herzspitze nicht so tief unter der Projektionsfläche, als der rechte Herzrand, so dass der Längsdurchmesser des Herzens bei Rückenlage keineswegs immer eine mit der Spitze nach hinten, sondern gewöhnlich sogar eine leicht nach vorn geneigte Lage hat. (S. Vers. 1, 2, 4, 5, 7.)

Gelegentlich kommt freilich, wie in Versuch 6 auch eine starke Tieflagerung der Herzspitze gegenüber dem rechten Herzrande vor.

Besonders wichtig scheinen mir Tiefenbestimmungen am Herzen für die Entscheidung zu sein, ob Veränderungen im orthodiagraphischen Durchmesser des Herzens bei demselben Individuum, z. B. bei Lagewechsel (Stehen und Liegen) oder bei verschiedenen Respirationsphasen, auf Verkürzung durch Schräglagerung des Herzens oder aber auf wirklichen Veränderungen der Herzgrösse beruhen. Ich habe eine sehr auffällige Beobachtung über bedeutende Verkleinerung der Herzfigur im Stehen gegenüber der Figur im Liegen gemacht, ohne dass ich eine besondere Schrägstellung des Herzens und somit lediglich eine optische Verkürzung hätte nachweisen können. Die Schrägstellung hätte, um eine entsprechende Verkürzung zu bewirken eine sehr bedeutende sein müssen (7 bis 8 cm Tiefendifferenz), so dass sie der Bestimmung nicht hätte entgehen können. Ich muss daher annehmen, dass in dem betreffenden Falle thatsächlich das Herz sich im Stehen jedesmal wesentlich verkleinerte. (Es

Digitized by Google

handelte sich um ein herzkrankes Individuum.) Ich behalte es mir vor, auf diese Dinge, die erhebliches Interesse beanspruchen dürfen, später zurückzukommen.

Doch kann ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass solche Fälle wieder die spezielle Wichtigkeit der Untersuchung im Liegen erweisen, die ich von jeher betont habe. Auch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Ruhigstellung des Untersuchten, wie sie für derartige Bestimmungen absolutes Erfordernis ist, in horizontaler Lage am besten gewährleistet erscheint.

Radiographischer Nachweis und operative Entfernung einer Messerklinge nach siebenundzwanzigjährigem Verweilen im Wirbelkanal, nebst Mitteilung einer radiographischen Methode zur Beurteilung der relativen Lage eines Fremdkörpers.

Von

Prof. Dr. **Georg Perthes,**

Direktor des chirurg. poliklin. Instituts der Universität Leipzig.

(Taf. XVIII, Fig. 1 u. 2.)

Der jetzt 45 Jahre alte Bergarbeiter K. S. war in seinem achtzehnten Lebensjahre — wie er angiebt — mit einem „Genickfänger" von einem Kameraden von hinten in den Rücken gestochen worden. Unmittelbar nach der Verletzung brach er zusammen und wurde nach Hause getragen. Die kleine Wunde innen vom linken Schulterblatte wurde von dem herbeigerufenen Arzte genäht und kam bald zur Heilung. Schmerzen verspürte der Verletzte in der Folgezeit nicht, beim Gehen war er durchaus nicht behindert, doch konnte er den linken Arm — so sagt er mit aller Bestimmtheit — nach der Verletzung nicht bewegen. Diese Lähmung verschwand aber nach einem Vierteljahre „von selbst". — Ob die Messerklinge, die ihn verletzte, abgebrochen und zum Teil stecken geblieben war, wusste S. nicht. Allerdings lag das abgebrochene Messer des Übelthäters seinerzeit bei Gericht vor, doch wusste dieser glaubhaft zu machen, dass die Klinge nach dem Überfalle auf andere Weise abgebrochen sei. Die Frage, ob ein Teil des Messers stecken geblieben, bewegte den Verletzten auch nicht weiter, da ein Vierteljahr nach der Affaire alle Beschwerden verschwunden waren. S. genügte seiner militärischen Dienstpflicht beim Inf.-Regiment Nr. 105 in Strassburg, wurde dann Bergarbeiter in Zwickau und arbeitete von da an ununterbrochen im Bergwerke unter Tage.

Vor fünf Jahren erlebte er einen zweiten schweren Unfall. Eine Gesteinsplatte von etwa 1 Meter Länge und $1^1/_2$ Meter Breite brach in einem engen Stollen ab, traf den Arbeiter von oben und „drückte ihn zusammen". Der Arzt untersuchte den Mann am Tage darauf, konnte aber weder an der Wirbelsäule noch sonst am Körper etwas Abnormes feststellen, und S. arbeitete weiter im Schacht. Sonst war er, abgesehen von unbedeutenden Hautwunden, stets gesund gewesen.

Erst vor drei bis zweieinhalb Jahren bemerkte der Verletzte, dass er beim Gehen mit dem linken Fusse „umkippte". Das linke Bein wurde schwer, er musste es beim Gehen nachschleppen. Seit zwei Jahren hat er das „Gefühl von Wundsein im Kreuze". In der letzten Zeit gesellten sich noch andere abnorme Empfindungen hinzu, das Gefühl, als ob er beim Gehen „die Därme verliere", ein Gefühl gürtelartiger Spannung um den Leib und das Gefühl der „Spannung in beiden Beinen". Wegen dieser nervösen Störungen kam S. in ärztliche Behandlung. Unter der Diagnose der Myelitis wurde er mit dem in der Lumbalgegend angewandten Glüheisen einer ableitenden Behandlung unterzogen und endlich im September 1903 als „Fall von Rückenmarkstumor" der Leipziger Universitäts-Nervenklinik zugewiesen. Die Stich-

Digitized by Google

verletzung in der Jugend war von dem Manne zwar nicht vergessen, doch als so gänzlich erledigt betrachtet, dass er sie seinen Ärzten gegenüber nicht erwähnte. Die vorstehenden Angaben erhielten wir erst, als durch Röntgenstrahlen die Anwesenheit eines Fremdkörpers im Wirbelkanale entdeckt worden war.

Bei der Untersuchung des grossen und sehr kräftig gebauten Mannes waren Störungen nur am Nervensysteme nachzuweisen. Die Hauptpunkte des in der psychiatrischen Klinik von Herrn Dr. Klien aufgenommenen Status waren folgende:

Beide Beine sind spastisch paretisch, das linke jedoch in bedeutend höherem Grade als das rechte. Am linken Fusse können die Zehen zwar gebeugt aber nicht vollkommen dorsal flektiert werden. Im linken Sprunggelenke erfolgen die Bewegungen mit sehr geringer Kraft, auch ist die Dorsalflexion nur unvollkommen möglich. Im linken Knie und Hüftgelenk werden die Bewegungen in vollem Umfange jedoch mit wesentlich herabgesetzter Kraft ausgeführt. Am rechten Bein bestehen nur Andeutungen spastischer Parese. — Das Aufrichten des Rumpfes aus der Rückenlage ohne Mithilfe der Arme ist unmöglich, die Bauchmuskeln spannen sich dabei gleichmässig an. Das Erheben des Oberkörpers aus der Rumpfbeuge ist sehr erschwert. Nirgends ist Entartungsreaktion nachzuweisen.

Der Gang, der dem Patienten ohne Zuhilfenahme von Stöcken möglich ist, macht den Eindruck des spastisch paretischen. Der linke Fuss scheint dabei am Boden zu kleben und wird ohne Erhebung nach vorwärts geschleift.

Im linken Bein besteht hochgradige, im rechten nur sehr geringe Ataxie.

Die Sehnenreflexe sind an beiden Beinen gesteigert, links in beträchtlich höherem Masse als rechts. Beiderseits findet sich sehr deutlich das Babinskysche Phänomen in Form einer isolierten Dorsalflexion der grossen Zehe, und zwar ist es von allen Stellen der Fusssohle auslösbar.

Abwärts von einer scharf ausgesprochenen Grenze, die an der Hinterfläche des Rumpfes beiderseits der 10. Rippe, vorne der Mitte zwischen Nabel und Processus ensiformis entspricht, besteht — jedoch mit Ausnahme des 2. bis 5. Sakralsegmentes linkerseits — taktile Anästhesie. Am rechten Bein werden auch stärkere Berührungen und Nadelstiche nicht wahrgenommen, während am linken Bein nur bei leisen Berührungen Aufhebung der Sensibilität zu konstatieren ist.

Der Stuhlgang erfolgt seit zwei Jahren nur auf Einlauf. Zuweilen ist die Urinentleerung erschwert, so dass der Patient stark pressen muss. Einmal bestand vorübergehend Retentio urinae. Die Potenz ist seit einem Jahre erloschen.

An der Wirbelsäule des Patienten ist nichts Abnormes nachweisbar. Kein Dornfortsatz ist abnorm empfindlich. Die Bewegungen der Wirbelsäule sind in normaler Ausdehnung ausführbar.

Es bestanden somit Erscheinungen einer Querschnittsläsion des Rückenmarkes, welche zwar nicht völlig rein, aber immerhin deutlich genug den Typus der Brown-Séquardschen Lähmung hervortreten liessen. Hauptsächlich auf Grund der oberen Begrenzung des Gebietes der Sensibilitätsstörung wurde die Höhe der Querschnittsläsion im siebenten Dorsalsegmente angenommen. Die Störung des Rückenmarkes war also aus bekanntem Grunde in der Höhe des sechsten Brustwirbels zu suchen. Vor allem mit Rücksicht auf die allmähliche Entwicklung des Leidens wurde die Diagnose auf einen das Rückenmark an der linken Seite komprimierenden Tumor gestellt, und Herr Geheimrat Flechsig hatte die Güte, mir den Fall mit Rücksicht auf die Frage der Operation zu zeigen. Auf drei Röntgenaufnahmen des Thorax, die ich in dem chirurgisch poliklinischen Institut herstellte, war nun zu unserer aller Überraschung in der Höhe des sechsten Brustwirbels ein abnormer Schatten zu sehen. Die beste Aufnahme wurde erzielt bei schräger Durchleuchtung von rechts vorne nach links hinten (Figur 1, Tafel XVIII). Der abnorme Schatten erscheint hier als ein 21 mm langer, 3 mm breiter, unten zugeschärfter, oben abgerundeter Streifen, oberhalb der Mitte des 6. Brustwirbels. Der schwarze Schatten rechts stammt von einer zur Orientierung aufgelegten Bleimarke her, welche sich mit der sechsten rechten Rippe deckt. — Bei einer Aufnahme mit Strahlenrichtung direkt von vorne nach hinten erschien der Schatten in gleicher Höhenausdehnung, aber 10 mm breit und verjüngte sich nach der rechten Seite zu einer stumpfwinkligen Spitze. — Es lag auf der Hand, dass ein solcher Schatten nur von einem Fremdkörper herrühren konnte. Der Rücken des Patienten wurde noch einmal einer genaueren Besichtigung unterzogen und erst jetzt fand sich in der Höhe der Spina scapulae neben dem Schulterblattrande eine längsgerichtete $2^1/_2$ cm

Digitized by Google

lange, $^1/_2$ cm breite, weisse Narbe, welche mit der Haut vollkommen beweglich war. Der Fleck war bis dahin unserer Beachtung entgangen, und erst als der Patient nach der Herkunft dieser sehr unauffälligen Narbe gefragt wurde, gab er die oben mitgeteilte Anamnese.

Die Deutung des Fremdkörpers als Teil einer Messerklinge war damit gegeben. Dass derselbe im Wirbelkanal lag, war mit Rücksicht auf die nervösen Symptome anzunehmen und liess sich auch aus der im Anhange genauer zu besprechenden Beurteilung der Röntgenbilder entnehmen.

Die operative Entfernung war durch diese genaue Lokalisation sehr leicht gemacht.

Ähnlich wie bei dem von Trendelenburg[1]) für die Laminectomie angegebenen Verfahren wurde am 5. Oktober 1903 ein Hautlappen mit einem bogenförmigen Schnitte derart umgrenzt, dass die Basis des Lappens links neben der Wirbelsäule lag und von dem 3. bis 8. Brustwirbel reichte, während der Hautlappen selbst etwa den 4. bis 7. Wirbel deckte. Nachdem der Lappen und die langen Rückenmuskeln links von der Wirbelsäule zurückpräpariert waren, fand man die Messerklinge links zwischen dem 5. und 6. Wirbelbogen steckend, so dass sie nicht aus der Wirbelsäule hervorragte, vielmehr die Bruchstelle der Klinge genau in der Höhe der Wirbelbögen lag. Sie lag im Wirbelkanal von links hinten nach rechts vorne gerichtet und fand sich eingebettet in einem schwärzlichen Brei, der hauptsächlich aus Rost und eingedicktem Blute zu bestehen schien. Ohne dass Teile des Knochens hätten abgetragen werden müssen, war es möglich, mit geringer Kraftanwendung den Fremdkörper aus seinem Lager hervorzuziehen. Das Klingenstück ist 3,5 cm lang, 1,5 cm breit (Fig. 1). Die Lage im Wirbelkanal erklärt es, weshalb auf dem Röntgenbilde nur ein schmaler und relativ kurzer Streifen als Schatten erscheint. Die Klinge ist von den von rechts vorne nach links hinten durch den Thorax gehenden Strahlen genau in der Längsrichtung getroffen worden, so dass das runde obere Ende des Streifens dem Rücken, das untere spitze der Schneide des Messers entspricht. —

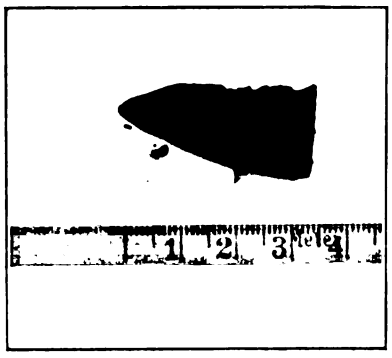


Fig. 1.

Wegen des nicht einwandsfrei aseptischen Charakters der schwärzlichen Massen, welche den Fremdkörper umgaben, wurde die Höhle, die ihn geborgen hatte, drainiert, im übrigen aber die Operationswunde durch die Naht geschlossen.

Aus dem eingelegten Drainrohr entleerten sich in den ersten Tagen nach der Operation noch wenige Kubikzentimeter derselben breiigen, schwärzlich grünlichen Massen, wie sie sich schon bei der Operation gefunden hatten, und daneben sehr beträchtliche Mengen dünnflüssigen, auffallend gelb gefärbten Sekretes, wahrscheinlich Liquor cerebrospinalis, der alten Blutfarbstoff aus den schwärzlichen Massen aufgenommen und sich dadurch intensiver gefärbt hatte. Vom dritten Tage an wurde die Sekretion serös-eitrig. Trotzdem die Operation mit peinlichster Asepsis durchgeführt war, wurden vom Tage nach der Operation an Temperatursteigerungen bis 39,0° beobachtet. Ich suche die Ursache dieser Wundinfektion in den hinsichtlich ihrer Asepsis verdächtigen schwärzlichen Massen, welche den Fremdkörper umgaben.[2]) — Erschei-

[1]) Trendelenburg: Über die Resektion der Wirbelbogen bei spondylitischen Lähmungen. Archiv f. klin. Chirurgie, 59. Bd., Heft 3.

[2]) Die bakteriologische Untersuchung des an der Klinge haftenden Breis ergab leider kein eindeutiges Resultat. Es wurden mit Partikelchen der schwärzlichen Massen zwei Bouillon- und zwei Agarröhrchen beschickt. Die Bouillonröhrchen blieben klar. Aus dem Ausstrich auf Agar entwickelte sich nur eine weissliche Kolonie — die ich nicht weiter untersucht habe, da ich bei dieser einzelnen Kolonie die Möglichkeit eines unmittelbar nach der Extraktion aus der Luft auf die Klinge gefallenen Keimes doch nicht hätte ausschliessen können.

Digitized by Google

nungen meningitischer Reizung kamen jedoch nicht zur Beobachtung. Die Flüssigkeitsentleerung aus der Drainagestelle liess etwa vom fünften Tage nach der Operation an nach, und nach sechs Wochen war die Wunde geheilt.

Eine Besserung der nervösen Krankheitserscheinungen war unmittelbar nach der Operation nur insofern zu konstatieren, als die reissenden Schmerzen im Kreuz und das Gefühl von Wundsein verschwunden waren. Im übrigen bestanden zunächst die Sensibilitätsstörungen unverändert weiter. Hinsichtlich der Motilität wurde in der ersten Zeit nach der Operation sogar noch eine Steigerung der Paresen beobachtet. Seit dem Ende des zweiten Monates nach der Operation ist jedoch ein beständiger, wenn auch sehr langsamer Fortschritt in der Wiederkehr von Sensibilität und Motilität zu verzeichnen. Die Dorsalflexion der Zehen und des Fusses ist jetzt möglich geworden, die Sensibilität hat sich in den distalen Segmenten deutlich gebessert. Der Patient befindet sich noch in der Behandlung der psychiatrischen Klinik. Die endgültige Beurteilung des durch die Operation erzielten Erfolges wird wahrscheinlich erst in Monaten, vielleicht erst in Jahren möglich sein.

In dem vorstehenden Falle verdient zunächst die Thatsache als bemerkenswert hervorgehoben zu werden, dass ein nicht aseptischer Fremdkörper, eine sicherlich bakterienbeladene Messerklinge eingeheilt ist und 27 Jahre, ohne Eiterung in der Umgebung hervorzurufen, im Körper gelegen hat. Unter den Fällen von solchen Fremdkörpereinheilungen, wie sie immerhin nicht so ganz selten zur Beobachtung kommen — Marchand[1]) bespricht solche Beobachtungen eingehender — ist der, den Peygniez[2]) dem französischen Chirurgenkongresse 1902 mitteilte, dem unseren am meisten analog. Auch der Patient Peygniez' hat 14 Jahre lang eine Messerklinge im Wirbelkanal getragen, ohne dass er es wusste. Entdeckt wurde sie erst bei der Autopsie, nachdem der Patient an den Folgen einer eitrigen Entzündung um den Fremdkörper gestorben war, welche den Ausgang von einer „trophischen" Ulceration genommen hatte.

Die Erscheinungen der Brown-Séquardschen Halbseitenläsion wurden in dem Falle von Peygniez unmittelbar nach der Verletzung beobachtet und fanden ihre Erklärung in einer entsprechenden Verletzung des Rückenmarks und durch sie angeregten Degenerationsvorgängen, welche 14 Jahre später bei der Autopsie konstatiert wurden. In unserem Falle veranlasste dagegen erst 24 Jahre nach der Verletzung die Anwesenheit der Messerklinge nervöse Störungen von ebenfalls — wenigstens gut angedeutetem — Brown-Séquardschen Typus.

Es ist schwer zu sagen, weshalb die Lähmung erst so spät nach dem Trauma sich entwickelte. Man könnte daran denken, dass der zweite Unfall, den unser Patient vor fünf Jahren erlitt, eine Verschiebung der Messerklinge veranlasst hätte, die nun in der neuen Lage erst das Rückenmark schädigte. Aber zwischen diesem Unfalle und dem ersten Auftreten von Lähmungserscheinungen liegt auch noch ein zeitlicher Zwischenraum von zwei und einem halben Jahre! — Die allmähliche Ausbildung der Lähmung beweist auf jeden Fall, dass das Messer nicht plötzlich das Rückenmark eingeschnitten haben kann. Der Rückgang von einzelnen Lähmungserscheinungen nach der Operation zwingt ferner zu dem Schlusse, dass wenigstens diese Bahnen überhaupt nicht — weder plötzlich noch allmählich — von dem Messer durchtrennt gewesen sind. Wir dürfen also wohl — entsprechend der Anschauung, die Wagner[3]) in seinem Werke über Rückenmarksverletzungen von der anatomischen Ursache des Brown-Séquardschen Symptomenkomplexes nach Stichverletzungen entwickelt hat — annehmen, dass die Lähmungen in unserem Falle teils auf dem direkten Drucke des Fremdkörpers, teils und wohl hauptsächlich auf den dadurch hervorgerufenen Degenerationsvorgängen beruhen.

Zum Schlusse unserer Mitteilung sei noch einmal der Wert betont, den die Röntgen-

---

[1]) Marchand: Der Prozess der Wundheilung. Deutsche Chirurgie, Lieferung 16, S. 363.

[2]) Congrès français de Chir. XV p. 407.

[3]) Wagner und Stolper, die Verletzungen des Rückenmarkes. 1898. Deutsche Chirurgie, Lieferung 10, S. 203.

Digitized by Google

strahlen im vorstehenden Fall für die Diagnose einer Rückenmarksaffektion hatten. Nur durch sie war es möglich, die Anwesenheit der Messerklinge genau an der Stelle nachzuweisen, an welcher von neurologischer Seite die Grundlage der Querschnittsläsion erwartet worden war.

Anhang.

Über eine einfache radiographische Methode zur Beurteilung der relativen Lage eines Fremdkörpers.

In dem soeben mitgeteilten Falle war die Thatsache, dass der durch Röntgenstrahlen nachgewiesene Fremdkörper im Wirbelkanale lag, mit grösster Wahrscheinlichkeit aus den bestehenden nervösen Symptomen zu erschliessen. Die Erkenntnis, dass die Messerklinge hinter dem Wirbelkörper lag, war aber auch bei einem Vergleich der drei Röntgenaufnahmen aus den Bildern direkt abzuleiten mit Hilfe einer Überlegung, die hier nicht zurückgehalten werden soll, da sie immerhin in ähnlichen Fällen einmal von Nutzen sein könnte.

Erzeugt man von einem schattengebenden Körper auf Röntgenplatte oder Fluoreszenzschirm ein Bild und verschiebt nun die Röntgenröhre, so muss sich natürlich auch das Schattenbild verschieben. Eine einfache geometrische Überlegung, auf deren Darlegung ich verzichten zu können glaube, ergiebt nun, dass die Verschiebung des Schattens um so geringer ist, je näher der Körper der Platte anliegt, um so grösser, je weiter er von der Platte entfernt, je näher er also an der Röhre liegt.

Erfolgt die Röhrenverschiebung parallel der Platte von R_1 nach R_2 in Figur 2 bis 4, so erleiden alle Körper, die in demselben Niveau über der Platte liegen, eine genau gleich grosse Schattenverschiebung (in Figur 2 ist $X_2 X_1 = Y_2 Y_1$), alle weiter von der Platte

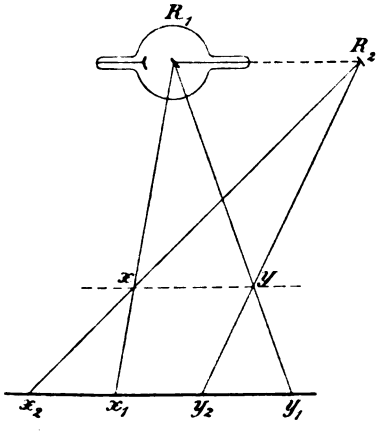


Fig. 2.

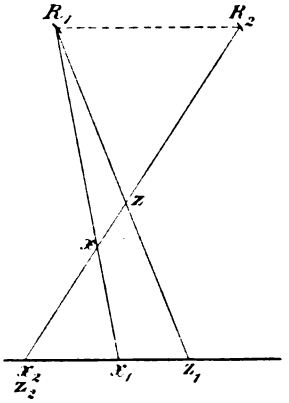


Fig. 3.

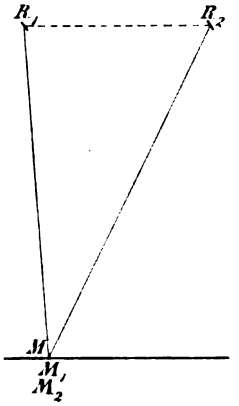


Fig. 4.

abliegenden Körper eine grössere, alle der Platte näherliegenden eine geringere (In Figur 3 ist $Z_2 Z_1 > X_2 X_1$). Eine Schattenverschiebung findet nicht statt bei den der Platte direkt aufliegenden Körpern, ihre beiden Schatten decken sich (In Figur 4 ist $M_1 M_2 = C$). Wir haben also in der Schattenverschiebung einen Massstab für den Abstand eines Fremdkörpers von der Platte und wenn wir wissen wollen, ob ein Fremdkörper vor oder hinter einem Knochen gelegen ist, dessen Schatten wir sehen, ist nur notwendig zu vergleichen, ob bei zwei verschiedenen Aufnahmen sein Schatten mehr oder weniger verschoben erscheint.

Wie aber kann man diese Schattenverschiebung bei zwei verschiedenen Aufnahmen messen? — Man klebt an dem zu untersuchenden Körperteil zwei Bleimarken an solchen Stellen der Haut auf, dass diese direkt der Platte anliegen, und macht nun zwei Aufnahmen bei verschiedener Stellung, jedoch mit gleichbleibendem Abstand der Röhre von der Platte,

Digitized by Google

entwickelt die beiden Platten, zeichnet die interessierenden Punkte auf Pauspapier durch und legt die beiden Pausen so aufeinander, dass die Schatten der beiden Bleimarken zur Deckung kommen, dass also die beiden Pausen gleich orientiert sind. Sind nun diese Schatten der Bleimarken, die bei der Röhrenverschiebung naturgemäss keine Schattenverschiebung erlitten, zur Deckung gebracht, so zeigt sich, dass die Schatten aller Körper, die der Platte nicht direkt aufgelegen haben, auseinanderfallen, da sie eine Schattenverschiebung erlitten haben. Es ist nun leicht zu messen, wie weit entsprechende Punkte der einzelnen Schatten auseinanderliegen. Das Mass für den Vergleich der Höhenlage verschiedener Teile ist somit gewonnen.

Bei der Anwendung des Verfahrens auf den vorliegenden Fall zeigte sich beim Vergleich je zweier Röntgenbilder, dass der Schatten der Messerklinge eine wesentlich geringere Verschiebung durch die Stellungsänderung der Röntgenröhre erlitten hatte als der Wirbelkörper, dass die Messerklinge der Platte näher als der Wirbelkörper, dass sie also hinter dem Wirbelkörper liegen musste.

Eventuell kann man sich das Durchzeichnen der Platten und Aufeinanderlegen der Pausen sparen, wenn man zwei Aufnahmen auf dieselbe Platte macht. Es sind dann natürlich auch die auf die Haut aufgeklebten, der Platte direkt anliegenden Bleimarken, welche die gleiche Orientierung der beiden Platten bezw. Pausen beim Aufeinanderlegen ermöglichen, überflüssig. Tafel XVIII Figur 2 zeigt eine derartige Doppelaufnahme eines Vorderarmes mit drei Metallkörpern, von denen das in der Gegend des Proc. styloides ulnae aufgeklebte Quadrat aus Blei der Platte direkt auflag, während der Kopf eines Nagels in die Mitte des Armes hineingebracht und eine Bleiplombe auf der der Platte abgewandten Seite unter die Haut geschoben war. Die Röntgenröhre wurde mit Hilfe der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende senkrecht zur Achse des Vorderarmes, parallel der Platte, verschoben. Die dadurch erzielte Schattenverschiebung ist, wie ein Blick lehrt, am grössten an der Bleiplombe (20 mm), weniger gross am Nagel (11 mm) und kaum erkennbar am Bleiquadrat, das nur durch eine Papierschicht von der Platte getrennt war. Die Schattenverschiebung ist an dem Nagel etwas grösser als an deren einander zugekehrten Kanten des Radius und der Ulna (8 mm). Der Nagel musste also etwas oberhalb dieser Kanten liegen, und das war in der That der Fall.

Es ist selbstverständlich, dass man zur Messung der Schattenverschiebung nur die Distance entsprechender Punkte des Fremdkörpers heranziehen kann. Die Richtungslinien der Schattenverschiebungen sind alle unter sich und der Linie, in welcher die Röhre verschoben wurde, parallel. Zieht man die Schattenverschiebung einer Kante zum Vergleiche heran, an welcher prominente Punkte nicht hervortreten, so kann man die Distance der beiden Schattenlinien auf einer den anderen Schattenverschiebungen parallelen Linie messen.

Die vorstehende Überlegung ist bisher nicht veröffentlicht. Das darauf basierte Verfahren soll nicht die Lage des Fremdkörpers genau berechnen oder konstruieren, — obwohl das auch unschwer aus der Schattenverschiebung möglich wäre, — es kann auch nicht etwa in Konkurrenz treten mit den exakten radioskopischen Methoden, über die wir zum Lokalisieren und Auffinden von Fremdkörpern verfügen, es soll vielmehr nur ein Urteil verschaffen über die Fremdkörperlage in Beziehung zu Knochenvorsprüngen, deren Schatten wir sehen. Das ist aber das, was den Chirurgen zuweilen ganz besonders interessiert, zumal in Fällen, in denen die Durchleuchtung mit Zuhilfenahme des Fluorescenzschirmes Schwierigkeiten macht und die Lage des Fremdkörpers nach der Platte beurteilt werden muss. Die Methode verfolgt also denselben Zweck wie die stereoskopische Röntgenaufnahme. Sie hat vor ihr den Vorzug, dass Verkleinerung der gemachten Röntgenaufnahmen oder besondere Hilfsmittel zu ihrer stereoskopischen Betrachtung nicht nötig sind, während hinwiederum die stereoskopische Aufnahme den Vorzug weit grösserer Anschaulichkeit besitzt. Trotzdem sind auch weiter Fälle denkbar, wie der unsere, in denen das Urteil, welches die Messung der Schattenverschiebung auf der Platte über die Lage eines Körpers im Raume gewinnen lässt, von Nutzen sein kann.

Digitized by Google

Aus der ersten chirurgischen Universitätsklinik in Wien (Hofrat Prof. A. Freiherr v. Eiselsberg).

Ein Fall von doppelseitiger (congenitaler) Schulterluxation nach rückwärts.

Von

Dr. **Egon Ranzi**, Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel XVIII, Fig. 3 u. 4).

Luxationen des Humerus nach rückwärts gehören zu den relativ seltenen Verrenkungen. Krönlein hat unter 207 Schulterluxationen nur eine Luxatio retroglenoidalis gesehen. Finckh fand im Material der v. Brunsschen Klinik unter 206 Fällen 5 (2,4 %) von Luxationen nach rückwärts. Bardenheuer, der die bis zum Jahre 1886 publizierten Fälle anführt, fügt noch 4 weitere eigene Beobachtungen, unter diesen auch eine doppelseitige Luxation, hinzu. Neuere Mitteilungen rühren von Richter (1 Fall), Lagorski (2 Fälle), v. Bramann (2 Fälle), Fuhr (1 Fall), Delorme (1 Fall), und Hammond (1 Fall) her.

Abgesehen von diesen traumatischen Luxationen wurde die Luxation nach rückwärts bei einer Anzahl von congenitalen oder intra partum entstandenen Schulterverrenkungen beobachtet. Unter den von Vogt aus der Litteratur zusammengestellten 12 Fällen von congenitaler Schulterluxation findet sich bloss eine Luxation nach rückwärts. Dieser Fall (Smith) betrifft eine Luxatio subacromialis bei einer 49jährigen Patientin und ist auch anatomisch untersucht.

In neuerer Zeit ist eine Reihe von Publikationen über congenitale Humerusluxationen erschienen. Krönlein erwähnt 5 congenitale Schulterluxationen aus dem Material der von Langenbeck'schen Poliklinik ohne sich näher über die einzelnen Fälle auszusprechen. Zwei Beobachtungen von Knox über Luxationen nach hinten, die durch geburtshilfliche Manipulationen entstanden waren, berichtet Bardenheuer. Ein ganz ähnlicher Fall ist von Frederic Eve bei einem 9monatlichen Kind beschrieben. Gelegentlich einer Vorstellung einer traumatischen Luxatio humeri posterior in der Berliner medizinischen Gesellschaft berichtet von Bramann über zwei von ihm beobachtete congenitale Luxationen nach hinten bei Kindern von $6^1/_2$ und 12 Jahren. Einen Fall von angeborener Luxatio subcoracoidea beschreibt Roberts. Mennig hat einen in der Kraskeschen Klinik beobachteten Fall von Luxatio subacromialis congenita bei einem 7jährigen Mädchen, bei dem sich auch ein Torticollis fand, zum Ausgangspunkt einer ausführlichen Besprechung dieser Deformität gemacht; ausser den schon zitirten Fällen führt er aus der Litteratur Beobachtungen von Gaillard (1 Fall), Duval (1 Fall), Ruping (1 Fall), Guerin (2 Fälle), Küster (1 Fall), Duplay und Redus (1 Fall) an.

Zwei weitere Fälle von congenitaler Schulterluxation beobachtete Charles L. Scudder bei Mädchen im Alter von $1^1/_4$ und 3 Jahren. In beiden Fällen handelte es sich um Luxatio infraspinata. Scudder meint, dass die Luxation bei dem jüngeren Kind durch den Geburtsakt entstanden ist, während er die des älteren Mädchens als congenital im engeren Sinn auffasst. Endlich ist noch eine Beobachtung von angeborener Luxation nach rückwärts von White anzuführen.

Unter diesen 33 congenitalen Humerusluxationen, die ich in der Litteratur verzeichnet fand, war 16mal eine Luxation nach rückwärts vorhanden. In 4 Fällen (d'Outrepont 1, Smith 2, Küster 1) war die Luxation doppelseitig, von diesen bestand wieder 2mal eine Luxatio retroglenoidalis, es sind dies die Beobachtungen von Smith und Küster.

Über einen dritten Fall von doppelseitiger Humerusluxation nach hinten, der in der ersten chirurgischen Klinik in Wien zur Beobachtung kam, soll im Folgenden berichtet werden.

Anamnese: Am 7. Jänner 1904 kam in die Ambulanz der Klinik ein 38jähriger Patient (Sigmund K.), der über Schmerzen in der rechten Schulter klagte. Die Schmerzen bestehen seit ca. 2 Monaten, kommen unabhängig von Bewegungen der Extremität und pflegen sich besonders nachts einzustellen. Sie sind

Digitized by Google

hauptsächlich in der rechten Schultergegend lokalisiert, strahlen aber gelegentlich bis zum Kreuzbein aus. Wegen ähnlicher Beschwerden, die aber in der Folgezeit sich besserten, hatte Patient vor 20 Jahren die Klinik des Prof. Gussenbauer in Prag aufgesucht, wo man damals eine doppelseitige (wahrscheinlich angeborene) Schulterluxation konstatierte. Bis dahin hatte Patient keine Ahnung von der bestehenden Verrenkung, es war ihm aber schon viel früher (genauere Angaben weiss Patient nicht zu machen) ein Knacken in beiden Schultergelenken bei gewissen Bewegungen aufgefallen. Ein Trauma ist niemals vorausgegangen. Niemals hatte Patient über Funktionsstörung in den oberen Extremitäten zu klagen, bloss in der letzten Zeit ist die Bewegungsfähigkeit des rechten Arms insofern eingeschränkt, als er denselben nicht ebenso wie den linken bis zur Vertikalen erheben kann.

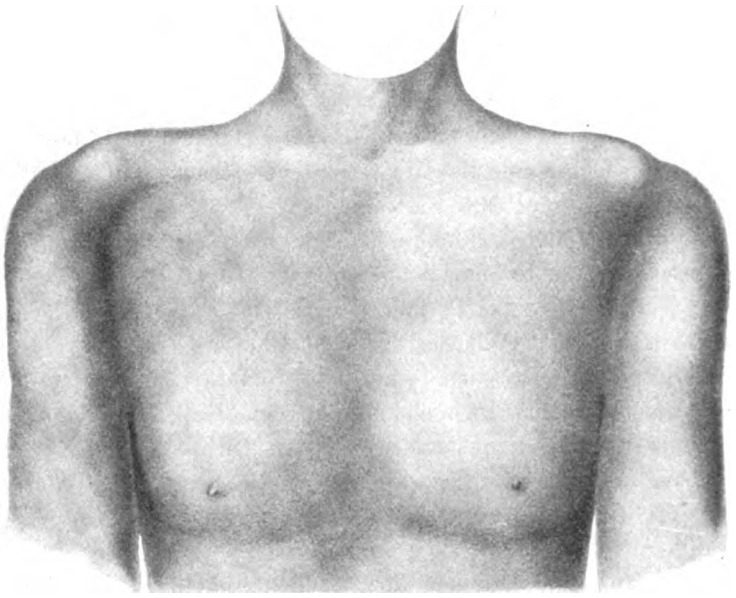


Fig. 1.

Status präsens: Mittelgrosser Mann von schwacher Muskulatur und geringem Paniculus. Thoraxorgane normal. Leichte Skoliose der oberen Brustwirbelsäule nach links. Der mediale Rand des linken Schulterblattes stärker vorspringend. Beide Schultern erscheinen nach rückwärts verbreitert, unterhalb des Acromions an der Stelle, wo sich normaler Weise der Humeruskopf befindet, beiderseits eine flache Vertiefung. Der vordere Rand der fossa glenoidalis ist daselbst nicht zu palpieren. Der Humeruskopf ist als eine halbkugelige Prominenz nach rückwärts und unterhalb des Acromions sicht- und fühlbar. Die Achse des Oberarms ist demnach nach hinten und aussen abgewichen. Keine Längen und Umfangsdifferenz beider Oberarme (s. Fig. 1 u. 2). Die aktive und passive Bewegungsfähigkeit ist am linken Arm vollkommen vorhanden. Die Bewegungen nach vorn, rückwärts und seitlich gehen anstandslos vor sich. Bei Bewegungen nach rückwärts sieht man, wie der Humeruskopf sich mit einem Ruck an normaler Stelle einstellt. Dasselbe geschieht, wenn bei umgekehrter Bewegung der Humeruskopf wieder in die luxierte Stellung tritt. Bei direktem Druck auf den luxierten Humeruskopf von rückwärts kann derselbe ohne Anstrengung in die normale Stellung gebracht werden, kehrt aber beim Nachlassen des Druckes sofort wieder in die luxierte Stellung zurück. Der gleiche Befund am rechten Arm, nur sind hier aktive und passive Bewegungen nur wenig über die Horizontale möglich.

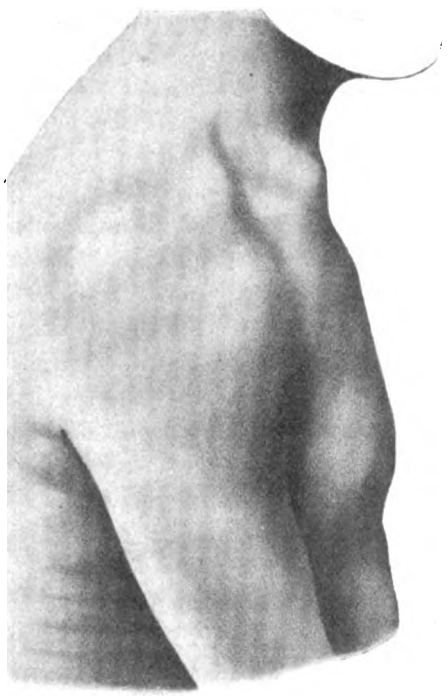


Fig. 2.

Die Untersuchung der Nerven und Muskeln, die ich der Liebenswürdigkeit Herrn Prof. v. Frankl-Hochwarts verdanke, ergab folgenden Befund: Atrophie des linken m. supraspinatus, des rechten Cucullaris und der Muskulatur der linken Vola manus. Geringe Atrophie des rechten m. supraspinatus. Elektrische Erregbarkeit normal. Reflexe an den obern Extremitäten ziemlich lebhaft, mechanische Muskelerregbarkeit ziemlich gross. Muskulatur an den unteren

Digitized by Google

Extremitäten in toto schwach entwickelt, keine besonderen Atrophien. Sensibilität und Temperatursinn am ganzen Körper normal; nur an den Händen wird Wärme nicht sehr deutlich empfunden. Knierefiexe und Achillessehnenreflexe lebhaft.

Da in diesem Fall eine traumatische Entstehung der Luxation ausgeschlossen erschien, konnte es sich entweder um eine angeborne Deformität der beiden Schultergelenke oder um eine Luxation im Gefolge einer Erkrankung des Central-Nervensystems — in erster Linie Syringomyelie — handeln, auf welche die Atrophien im Bereich der Schultermuskeln hindeuteten. Bei der genauen Untersuchung der Nerven und Muskeln konnte jedoch eine Stütze dieser Ansicht nicht gefunden werden, da die bloss angedeuteten Symptome von Syringomyelie eine sichere Diagnose nicht zuliessen. Ich möchte daher die Annahme eines congenitalen Ursprunges der Luxation für wahrscheinlicher halten, zumal auch andere Momente besonders aber das Röntgenbild diese Ansicht unterstützen.

Vor allem scheint mir die symmetrische Erkrankung beider Schultergelenke für den congenitalen Ursprung zu sprechen. Doppelseitige symmetrische Arthropathien kommen nach Schlesinger bei Syringomyelie recht selten vor. Unter den von dem genannten Autor aus der Litteratur erwähnten Fällen von Schulterluxation findet sich keine einzige Beobachtung einer doppelseitigen Verrenkung. Dagegen ist das beiderseitige Vorkommen bei angeborenen Luxationen überhaupt recht häufig (40 % nach Krönlein). Auch die Humerusluxation nach hinten scheint bei Syringomyelie selten zu sein. Wenn man von den Fällen von totalem Schlottergelenk absieht, in denen der Humeruskopf sowohl nach vorn wie nach rückwärts luxiert werden konnte, ist in der Litteratur nur eine Beobachtung von Luxatio humeri posterior (Targowla) bei Syringomyelie enthalten, während Roberts gerade auf das relativ häufige Vorkommen dieser Stellung des Oberarmkopfes bei congenitalen Humerusluxationen aufmerksam macht. Ebenso spricht das Fehlen jeglicher Schwellung in der Gelenkgegend, wie sie doch meist bei Syringomyelie aufzutreten pflegt, sowie die nur wenig eingeschränkte Bewegungsfähigkeit der oberen Extremitäten zu Gunsten des angeborenen Zustandes.

Als wichtigstes Argument aber möchte ich das Röntgenbild anführen. Dasselbe ergiebt an beiden Schultern denselben Befund: der Humeruskopf ist nur wenig deformiert, die artikulierende Fläche ist nicht halbkugelig, sondern etwas abgeplattet; die fossa glenoidalis ist an der normalen Stelle nur ganz rudimentär entwickelt. Das Collum scapulae fehlt gänzlich. Es lässt dieser Befund also keinen Zweifel, dass es sich in unserem Fall um einen Entwicklungsfehler, um eine mangelhafte Anlage der fossa glenoidalis handelt. In Scudders Fall zeigte die Röntgenphotographie ganz ähnliche Verhältnisse.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass bei dem Patienten mit Rücksicht auf die nur geringe Funktionsstörung von einer operativen Behandlung abgesehen wurde. Der Patient erhielt eine Schulterkappe, die den Humeruskopf in der normalen Stellung fixierte.

Litteratur.

Bardenheuer, B.: Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsche Chirurgie, Lief. 63a (1886), p. 323.

v. Bramann: Berliner klin. Wochenschr. 1889 Nr. 45, p. 983.

Delorme: Luxation sousépineuse de l'épaule avec fracture. Bull. et mém. de la soc. de chir. 1895 Nr. 3, ref. Hildebrand, Jahresber. 1895, p. 1082.

Eve Frederic: Congenital dislocation of the shoulder. Brit. med. journ. 1895, 21. Sept., p. 711.

Finckh, I.: Über die Reponibilität der veralteten Schultergelenksluxationen. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 17, 1896, p. 751.

Fuhr, F.: Ein Fall von willkürlicher Verrenkung des Humerus nach hinten. Münchener med. Wochenschr. 1892, Nr. 18.

Hammond, W.: Subspinous Dislocation of the shoulder. Brit. med. journ. 1896, May 16, ref. Hildebrand 1896, p. 1025.

Hoffa, A.: Lehrbuch der orthopäd. Chirurgie, Stuttgart 1902.

Digitized by Google

Krönlein: Die Lehre von den Luxationen. Deutsche Chir., Lief. 26, 1882.
Lagorski: Zwei Fälle von Luxation des Humerus nach hinten. Gaz. lekarska 1885, Nr. 35, ref. Centralblatt f. Chir. 1885, p. 927.
Mennig, P.: Ein Fall von Luxatio humeri retroglenoidalis congenita in Verbindung mit Torticolis derselben Seite. Freiburg 1896, Diss.
Richter: Centralblatt f. Chir. 1882, p. 453.
Roberts: Congenital dislocation of the humerus. Annals of surgery 1895, Dez., ref. Hildebrand Jahresber. 1895, p. 1083.
Schlesinger, H.: Die Syringomyelie, Wien 1902.
Scudder Charles, L.: Congenital dislocation of the shoulder-joint. The American journ. of the med. Sciences 1898 Febr.
Targowla: siehe Schlesinger.
Vogt, P.: Die chir. Krankheiten der oberen Extremitäten. Deutsche Chir., Lief. 64, p. 251 (1881).
White: Case of posterior (Congenital) Luxation at the shoulder joint. Med. Press. 1900 Febr. 7, ref. Hildebrand Jahresber. 1900, p. 920.

Über das Korrekturverfahren bei schiecht verheilten Knochenbrüchen.

Von

Dr. **Carl Beck,** Professor der Chirurgie und Chefchirurg in New York.

Hierzu Tafel XIX.

Die Indifferenz, welche eine grosse Anzahl von Kollegen dem Röntgenverfahren entgegenbrachte und teilweise noch entgegenbringt, wird in der Geschichte der Medizin als ein ebenso interessantes wie bedauernswertes Problem verzeichnet werden müssen. Wenn hier der Ort wäre, sich an rhetorischen Floskeln zu ergötzen, so würde sich für ein „Quousque tandem" ein Embarras de richesse an Material ergeben, welches selbst den Vater klassischer Eloquenz hätte in Verwirrung bringen dürfen.

Wir, die sogenannten Enthusiasten, ernteten für die unaufhörlichen Bemühungen, den Wert des Verfahrens zu beweisen, oft ein mitleidiges pharisäisches Lächeln von Seiten derer, welche sich für zu gut halten von dem Licht Belehrung zu schöpfen, das sie vermöge ihrer besonderen Keimlage eo ipso in ihrem begnadeten Schädel herumzutragen glauben. Wer aber einmal unter dem Zauber einer der grössten Erfindungen steht, welche die Welt je gesehen hat, an dem prallt die Süffisanz solcher Grand Seigneurs ab. Er kann sich eben einfach dem Banne der neuen Lehre nicht mehr entwinden. Er wird fortfahren, sie laut zu verkünden, wie ein tapferer Soldat seinen Posten verteidigend, und die anschwellende Zahl Gleichgesinnter muss schliesslich auch den Hartgesottenen in der Welle der überwältigenden Überzeugungskraft mitreissen, ob seine Ganglien sich nun dagegen sträuben oder nicht. Der wackere Quadrupede gesundet ja schliesslich auch von seiner Krankheit, ob er nun Vertrauen in die Arzenei seines Arztes hat oder nicht.

Wie mancher Mensch wäre vor dem Schicksal bewahrt worden, zeitlebens zum Krüppel verdammt zu sein, wenn der zuerst gerufene Arzt einen einmaligen Druck auf ein vorspringendes Knochenbruchfragment nach einer gewissen Richtung hin ausgeübt hätte. Um aber diese gewisse Richtung zu kennen und zu würdigen, bedurfte es nur eines Blickes auf den Röntgenbefund, diesen unerschrockenen Wahrheitsbekenner, welcher zur Frühperiode als ebenso treuer Freund erscheint, wie er in der Spätperiode zum furchtbaren Ankläger wird. Videant consules!

Wenn man nun auf eine so einfache Weise die Wahrheit erfahren kann, so giebt es keine gewichtige Gegengründe!

Als Stütze meiner warnenden Klage will ich nur zwei Paradigmata aus dem Leben

Digitized by Google

herausgreifen. Beide Fälle illustrieren zugleich, wie sich nicht nur der status praesens in seiner formidablen Nacktheit enthüllt, sondern auch, und das ist ein versöhnlicher Zug, zugleich die Wege zur Korrektur verzeichnet sind.

Die falsche Stellung der Knochenfragmente lässt sich, wie ich dies in wiederholten Veröffentlichungen nachwies, durch einfaches Einknicken über die Tischkante oft noch nach Verlauf mehrerer Wochen blutlos korrigieren. Wo dies nicht mehr angeht, entwirft das Röntgenbild den Plan für die Art des Eingriffs (vgl. besonders meine Arbeit im New York Medical Journal, 27. Dezember 1902).

Ein Chirurg, welcher glaubt dieses Mentors hierbei entraten zu können, verdient diesen Ehrentitel gar nicht.

Der eine Fall betrifft einen 35jährigen Ingenieur, welcher drei Monate vor der Aufnahme des Röntgenbildes Nr. 1 eine schwere Verletzung der Handgelenksgegend erlitt. Dieselbe war durch Maschinengewalt verursacht und zunächst als Fraktur der unteren Enden des Radius und der Ulna aufgefasst worden. Die äussere Ulnarseite war damals durch eine Wunde freigelegt worden, und soll daselbst ein Knochenstückchen operativ entfernt worden sein.

Drei Monate nach der Verletzung konstatierte ich folgenden Status praesens: Der Vorderarm ist links auf der Ulnarseite zwei Zentimeter oberhalb des Handgelenkes leicht invertiert. Auf der Dorsalseite des unteren Radiusendes ist eine breite harte Prominenz wahrnehmbar, welche den Eindruck von Callusbildung hervorruft. Rotation ist nur in äusserst beschränktem Masse möglich. Sobald ein Versuch gemacht wird, die Supinationsstellung zu erzwingen, hängt die Hand schlotternd herab. Greifbewegungen können nur unter Schmerzäusserungen ausgeführt werden. Überstreckung ist unmöglich.

Die Röntgenuntersuchung (Fig. 1 und 2) ergab die Integrität des Radius und einen Defekt in der Continuität der Ulna. Die Prominenz an der Vorderfläche des Radius erwies sich demnach als ein Conglomerat, bestehend aus zwei der Ulna entstammenden Fragmenten einerseits und andererseits des stark nach innen gedrängten Ulnarköpfchens, mit welchem sie zusammengebacken und dem Radius aufgelötet waren.

Es waren also zwei gewichtige anatomische Gründe für die Funktionsstörung gegeben: erstens hatte der Ausfall der Ulnarportion das Equilibrium des Handgelenks vernichtet, und zweitens figurierten die zwei seitlich hineingedrängten Splitter als Fremdkörper zwischen Radiusfläche und Strecksehnen.

Nach dem Bericht des Patienten war er von verschiedener autoritativer Seite untersucht worden. Da aber keine Röntgenaufnahme beliebt worden war, so war allgemein angenommen worden, dass es sich um eine komplizierte Fraktur des unteren Radiusendes, verbunden mit Ulnarfraktur, handelte. Man sah demgemäss auch das Fragmentconglomerat als aus dem Radius hervorgegangen an. Der aus dieser Anschauung resultierende Rat hiess: Noli me tangere.

Und das Studium des Röntgenbildes hätte es doch so unendlich nahe gelegt wie man therapeutisch vorgehen sollte. Zwei Postulate waren zu erfüllen, nämlich die Entfernung der

Digitized by Google

dem Radius aufsitzenden Fragmente und ferner die Ausfüllung des Ulnardefektes. Es dünkte mir nicht schwierig, das eine Übel zur Beseitigung des anderen zu verwerten. Somit legte ich durch einen an der äusseren Ulnarseite geführten Schnitt den Hiatus sowohl als die Vorderseite des Radius bloss. Zuerst meisselte ich das kürzere äussere Knochenfragment von seiner radialen Unterlage los, wobei es derart von Periost entblösst wurde, dass ich seine Ernährung als gefährdet ansah. Ich zog deshalb vor, es zu entfernen. Mit dem zweiten Fragment war ich glücklicher. Es liess sich nach einigen vorsichtig nach abwärts geführten Meisselschlägen langsam ulnarwärts drehen und an das untere Ende der Ulnardiaphyse anlehnen. Es war genug Periost an beiden Berührungspunkten übrig geblieben, um mittelst dreier feiner Catgutnähte eine Befestigung zu erzielen.

Die Drehung des Fragments war dadurch erleichtert worden, dass ich durch einen senkrecht geübten Meisseldruck das nach innen geneigte Ulnarkopfstümpfchen von der Radiuslehne emanzipiert hatte. Die Richtung des Ulnarköpfchens war nun normal geworden und zwischen ihm und der Ulnardiaphyse lag nun eine dünne Knochenleiste, welche den Hiatus ausfüllte. Um dieselbe in situ gesichert zu erhalten, befestigte ich nach dem Prinzip meines Verbandes der Metacarpalfraktur (siehe Illustrationen im New York Medical Journal, 4. August 1900 und dem Handbuch der praktischen Chirurgie, herausgegeben von Bergmann, Bruns und Mikulicz) ein mässig dickes Drainrohr der Länge nach über dem Zwischenknochenraum (vgl. Photographie). Obgleich, wie das Röntgenbild Fig. 3 deutlich zeigt, die Gummiröhre nicht zwischen beide Knochen hineingepresst erscheint, so drängt sie doch das Knochenfragment durch den elastischen seitlichen Druck auf die umgebenden Weichteile nach der Ulna hin und verhindert dadurch ein Zurückweichen des Fragmentes.

Der Erfolg ist ein vollkommener zu nennen. Die Knochenleiste ist zwar in dem Röntgenbild, wie es sechs Wochen nach der Operation sich darstellte, noch dünn man darf aber eine weitere Erstarkung mit Sicherheit erwarten. Jedenfalls geschieht jetzt die Rotation ohne Beschwerden. Der Ausfall der Fremdkörper ermöglichte ferner die Wiederkehr ungestörter Funktion des Streckapparates, so dass Patient wieder seinem Berufe nachgehen kann.

Würde nach dem ersten notdürftigen Verbande in diesem Fall eine Röntgenaufnahme gemacht worden sein, so hätten sich wahrscheinlich die Knochenfragmente leicht zusammenfügen lassen und der Verlauf wäre bedeutend abgekürzt worden. Freilich ereignete sich der Unfall in einer Landstadt des Staates, in welcher ein Röntgenapparat zur Zeit nicht vorhanden war. Es dürfte ferner unbestritten bleiben, dass die spätere Detaildiagnose ohne Röntgenstrahlen nicht gemacht worden wäre.

Der zweite Fall betrifft einen dreissigjährigen Zimmermann, aus dem Staate New Jersey, welcher von dem oberen Stockwerk eines Hauses heruntergefallen war. Die Diagnose lautete auf Fraktur im Hand- und Ellbogengelenk. Vier Wochen nach dem Unfall hatte sich eine sehr deutlich sichtbare Difformität in der Gegend beider Gelenke gebildet. Herr Kollege Ruhl in New York, welcher zu jener Zeit consultiert wurde, diagnostizierte das Vorhandensein einer Gelenkfraktur am unteren Radiusende rechterseits und eine Schrägfraktur der Ulna an der Olecranongrenze mit seitlicher Dislokation des Radius linkerseits. Für beide Teile empfahl er einen operativen Eingriff. Die Röntgenuntersuchung (Fig. 4) ergab sodann folgenden Befund: Der rechte Radius war an seinem unteren Ende derart frakturiert dass die äussere, d. h. die den Processus styloideus tragende Hälfte nach aussen und oben dislociert wurde. Dieses also aus seiner normalen Verbindung völlig gelöste Fragment war dann derart über die Diaphyse getreten, dass sich nun zwei Gelenkflächen übereinander am Handgelenk befanden. Als Ausdruck dieser Verlagerung war eine bedeutende Prominenz nach oben wahrnehmbar. Ausserdem war der Processus styloideus ulnae abgebrochen und radialwärts dislokiert. Der Ausfall des Gelenkfragmentes hatte ferner eine bedeutende Verschiebung der Vorderarmknochen nach aussen zur Folge, so dass tatsächlich die Artikulation zwischen Os scaphoideum und unterem Radiusende aufgehört hatte zu existieren. Es wurde nun zunächst in der Narkose der Versuch

Digitized by Google

gemacht, das Gelenkfragment von der Unterlage, an die es bereits festgewachsen war, zu isolieren, was durch einen über das Handgelenk geführten Semilunarschnitt auch ganz gut gelang. Nachdem es aber gelöst war, erwies sich die Ernährungsbrücke als zu klein um dem Knochen eingefügt zu werden, weshalb ich das ganze Fragment entfernte. Nach Durchtrennung einiger durch Kapselrest gebildeter Adhäsionen gelang es die Vorderarmknochen nach innen zu drücken. Der Verband, welcher in starker Abduktionsstellung angelegt wurde, bestand aus Gips. Es trat während des ganzen Krankheitsverlaufes keine Reaktion ein.

Fünf Tage später wurde die linke Ellbogengegend in Angriff genommen. Der Röntgenbefund (Fig. 5 und 6) ergab ebenfalls die Richtigkeit der Diagnose des Kollegen Ruhl. Es ist bezeichnend, dass gerade die Kollegen, welche besonders glücklich im Stellen ihrer Diagnose sind, stets darauf dringen, dass ein Röntgenbild zur Verifizierung genommen wird, weil sie eben wissen, wie leicht man sich irren kann. Fig. 5 ist von hinten und Fig. 6 lateral aufgenommen.

Auch hier erwiesen sich die Kapselreste als bedeutendes Repositionshindernis. Zahlreiche fibröse Stränge mussten von den Bruchflächen mittelst Meissels entfernt werden, um eine Apposition gleichartiger Flächen zu ermöglichen und erst nach völliger Entblösung der Knochenenden gelang die Reduktion. Ich hielt es für sicherer die Ulnardiaphyse an das Olecranon durch eine seitliche Silberdrahtnaht zu befestigen. Der Radius liess sich dann in die Eminentia capitata einstellen. Auch hier trat keine Reaktion ein. Das Resultat lässt sich einigermassen aus Fig. 7 ersehen, welche den Radius in tadelloser Stellung, die Ulna allerdings nach innen geneigt darstellt. Im Lauf der letzten Wochen ist diese Stellung jedoch ebenfalls etwas verbessert worden. Bis dato besteht keine Abnormität mit Ausnahme eines leicht limitierten Streckvermögens, welches jedoch wohl noch beseitigt werden dürfte. Patient ist wieder im Stande seinem Beruf nachzugehen.

Epikrise: Wäre in diesem Falle das Röntgenverfahren sofort zur Anwendung gekommen so hätte man, soweit die Verletzung des Handgelenks in Frage kommt, eine unblutige Reposition kaum zustande gebracht, obwohl diese Möglichkeit nicht völlig ausgeschlossen ist. Man hätte aber, sobald man sich von der Erfolglosigkeit des unblutigen Verfahrens überzeugte, die Operation sogleich vornehmen können, welche unter weit günstigeren Auspizien dann vollzogen worden wäre, da sich ja noch keine so ausgedehnten Adhäsionen und Kapselrestveränderungen hätten etablieren können. Dadurch wäre das Krankenlager erheblich abgekürzt worden. Hingegen muss im höchsten Grade bedauert werden, dass man die Chance misste, aus dem Röntgenbild des Ellbogens sofort den Impetus zu gewinnen, die seitlich deviierten Knochen durch entgegengesetzten Druck in die normale Lage zurückzuversetzen, wodurch die ganze eingreifende Operation erspart geblieben wäre.

Über ein einfaches Mittel zur direkten Betrachtung stereoskopischer Röntgenaufnahmen.

Von

Dr. med. Fr. Matthias, Königsberg i. P.

Die wesentliche Förderung, welche die Röntgendiagnose in geeigneten Fällen durch die Herstellung stereoskopischer Diagramme erfährt, macht es erklärlich, dass eine Reihe von Apparaten konstruiert und in den Handel gebracht ist, welche die direkte Betrachtung solcher Bilder von einer beliebigen der in Frage kommenden Plattengrössen ermöglichen, und so das zeitraubende und mühsame Geschäft der Verkleinerung der Bilder auf die für gewöhnliche Prismenstereoskope geeignete Plattengrösse von 13×18 überflüssig machen, wodurch gleich-

Digitized by Google

zeitig die bei den meisten photographischen Reproduktionsverfahren unvermeidlichen Verluste an Feinheiten in den Details der Bilder besonders in den überaus zarten Schatten der Weichteile ausgeschaltet werden, und die Möglichkeit gegeben ist, die noch feuchten Platten sofort zu verwerten. Es dürfte nicht immer leicht sein, die zierlichen Zeichnungen der Knochenstruktur- und Weichteilbilder, wie sie sich unter Anwendung der Kompressionsblende nach Albers-Schönberg bei einiger Übung erzielen lassen, bei erheblicher Verkleinerung auf Diapositiven zur vollen Geltung zu bringen.

Leuchtet somit die Zweckmässigkeit direkter Betrachtung der Aufnahmen ein, so sind andererseits die Anschaffungskosten der dazu bestimmten Instrumente so hoch, dass nur ausserordentlich gut dotierte Institute oder gut florierende private Röntgenlaboratorien im stande sein dürften, von diesen Stereoskopen Gebrauch zu machen.

Dieser Umstand veranlasste mich, auf einen wohlfeilen Ersatz der teuren Apparate zu sinnen, und in den folgenden Zeilen will ich berichten, wie ich diese Aufgabe gelöst zu haben glaube.

Ich verfahre in der Weise, dass ich die beiden Platten einer mit der Stereoskopblende (resp. Wandarmblende) nach Albers-Schönberg gemachten Aufnahme in einen von demselben Autor angegebenen Fensterrahmen bei sonst gut verdunkeltem Arbeitsraume einsetze, und zwar das für das rechte Auge bestimmte Bild (Fig. 1, *r*.) gegenüber meinem linken Auge und umgekehrt.

Aus einer Entfernung von 4—5 m betrachte ich zunächst die beiden Bilder durch ein gewöhnliches gutes Opernglas (Fig. 1, *G*), indem ich scharf auf die Mitte zwischen beiden Bildern einstelle. Alsdann führe ich eine Konvergenzbewegung der Augenachsen herbei, welche mit einem leichten Druckgefühl in den Bulbi verbunden ist. Ich sehe nun, was mich in der Anfangszeit einigermassen überraschte, regelmässig in der Mitte ein leuchtendes Bild von vollkommenster Stereoskopie, das ich unter nur leichter Ermüdung der angestrengten Augenmuskeln beliebig lange festhalten kann. Die mit der Konvergenzbewegung einhergehende Änderung im Refraktionszustande der Augen lässt sich durch Verkürzung des Glases leicht korrigieren.

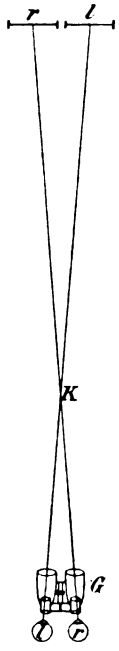


Fig. 1.

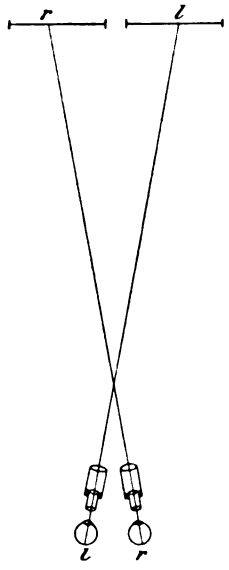


Fig. 2.

Die Erklärung des Vorganges ist die denkbar einfachste.[1]) Die konvergierenden Sehachsen kreuzen sich in einiger Entfernung vor dem Beobachter (Fig. 1, *K*), und bei genügendem Abstand von dem betrachteten Bilderpaare treffen sie die des rechten Auges das linksstehende für das rechte Auge bestimmte Bild und umgekehrt (Fig. 1).

Es wird also auf jeder Netzhaut das ihr zukommende Bild projiziert, der stereoskopische Gesichtseindruck ist perfekt.

Es ist ohne weiteres klar, dass der Abstand des Beobachters von den Bildern ein um so grösserer sein muss, je grösser die zu betrachtenden Platten sind, da der Konvergenzwinkel der Sehachsen nicht ohne Unbequemlichkeiten für den Beobachter über ein gewisses Mass vergrössert werden kann. Immerhin lassen sich, vorausgesetzt, dass Gesichtsfeldgrösse und Periskopie des Opernglases dieses zulassen, Plattenpaare bis zu 18 × 24 mühelos aus einer Entfernung von 5 m zur Deckung bringen. [Eine Konvergenz der Sehachse auf einen 40—50 cm

[1]) Helmholtz, Handbuch der physiolog. Optik. Hamburg u. Leipzig 1896. S. 793. Walter, Diese Zeitschrift, Bd. VI S. 18.

Digitized by Google

vor dem Beobachter liegenden Punkt wird bei Gebrauch eines guten Glases für alle Bildgrössen genügen und ist ohne Ermüdung lange Zeit erträglich.]

Bei dem Versuch, einer Person meiner Umgebung die Methode zu demonstrieren, konnte letztere die Bilder nicht zur Deckung bringen, offenbar war sie nicht im stande, die erforderliche Konvergenz der Sehachsen herbeizuführen. Es lag auf der Hand, dass durch Einschaltung geeigneter Prismen diesem Übelstand sofort abzuhelfen wäre. Ich bediente mich dazu einer zufällig in meinem Besitz befindlichen Bergerschen Lupenbrille, einer kleinen Brille, deren Konvexlinsen prismatisch geschliffen sind und zwar so, dass die brechenden Kanten nach aussen liegen. Dieselbe ist dazu bestimmt, kleine Gegenstände, welche diesseits des Nahepunktes gehalten werden, leicht vergrössert und binokular zu betrachten. Ich streckte den kurzen scharf gebogenen Steg der Brille auf 4 cm und bog ihn so, dass die Linsen der Lupe in einer Ebene lagen. Setzte ich diese Brille der oben erwähnten Person auf und liess sie nun die Bilder durch das Opernglas fixieren, so trat der stereoskopische Eindruck sofort ein. Die Lupenbrille konnte alsdann durch zwei einem beliebigen Stereoskop entnommene Prismen, welche mit der brechenden Kante nach aussen vor die Okulare des Opernglases gekittet wurden, ersetzt werden.

Nun lenken jedoch solche Prismen die Sehachsen immer nur um einen bestimmten Winkel ab, und damit diese auch sicher das Centrum der Bilder, welche ihnen zugehören, treffen, müsste man entweder den Abstand der beiden Bilder voneinander oder von dem Beobachter variieren, was unter Umständen durch beschränkten Raum im Arbeitszimmer oder durch die mit zunehmender Entfernung sich steigernde Verkleinerung der Bilder unthunlich sein kann. Es ist deshalb jedenfalls ratsam, sich im Gebrauch der Konvergenzbewegung der Augen zu üben, welche ja die Leistung einer ganzen fortlaufenden Reihe von Prismen mit verschiedener Brechkraft willig übernimmt. Auch sind die Störungen, welche durch die Farbenzerstreuung nicht achromatischer Prismen bedingt werden, gelegentlich recht lästig.

Ich muss noch auf die oben gemachte Bemerkung zurückkommen, dass bei gegebenem Abstand des Beobachters von den Bildern die Grösse solcher, die noch auf die beschriebene Art betrachtet werden können, ihre Grenze findet in der Ausdehnung des Gesichtsfeldes und der Periskopie der Linsen des Opernglases.

Von weit auseinanderstehenden Bildern werden die Lichtstrahlen die Linsen des Glases (bei geringem Abstand des Beobachters) zur Achse des Glases in stark schräger Richtung durchlaufen, das Bild wird dadurch an Güte verlieren oder bei ganz grossen Bildern wird das vom Objektiv entworfene Bild ganz oder teilweise auf die Wand des Tubus fallen und so die Netzhaut nicht erreichen.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, liess ich zwei einfache Jagdgläser (Fig. 2) auf je einer kleinen Schiene anbringen und auf einem kleinen Brett in der Weise montieren, dass ihre optischen Achsen in einer Horizontalebene liegen. Die Okulare stehen in Pupillendistanz. Die beiden Schienen sind um je eine vertikale durch die Mitte des Okulars gehende Achse nach Art des Uhrzeigers drehbar und können durch einen doppelten Trieb mit ihren freien Objektivenden einander genähert und wieder voneinander entfernt werden. In der Ruhelage sind sie und die von ihnen getragenen Gläser parallel; durch den Trieb wird eine Konvergenz oder Divergenz der optischen Achsen der Gläser bewirkt.

Die Gläser können also jederzeit auf die Centren der entsprechenden Bilder gerichtet und so das ganze Gesichtsfeld derselben ausgenutzt werden, auch wird stets der mittlere Hauptstrahl mit der Achse des Glases zusammenfallen.

Die Anwendung des kleinen Apparats gestaltet sich nun so. Nachdem beide Gläser in paralleler Stellung genau auf die Entfernung der zu betrachtenden Bilder eingestellt sind (4—5 m), fixiert man die Mitte zwischen den gekreuzt aufgestellten Bildern und führt nun mit dem Trieb die Konvergenz der Gläser herbei. Die Konvergenzbewegung wird von den

Digitized by Google

Augen unwillkürlich mitgemacht und bei der Winkelstellung der Gläser, bei der ein jedes auf das Zentrum des ihm zukommenden Bildes gerichtet ist, tritt das Relief hervor.

Dreht man jetzt den Trieb in umgekehrter Richtung, bis die Stellung der Gläser eine divergente wird, so sieht man bei einem gewissen Winkel der Diverganz abermals ein stereoskopisches Bild, doch ist das Relief jetzt ein umgekehrtes, die dem Beobachter vorher abgewendeten Teile liegen ihm nunmehr näher. Helmholtz[1]) weist bereits darauf hin, dass wenn man die beiden Teile einer stereoskopischen Aufnahme vertauscht und mit divergenten Sehachsen (er selbst konnte eine Divergenz bis zu einem Winkel von 8° willkürlich herbeiführen), betrachtet, das Bild in umgekehrtem Relief erscheint. Walter erreicht diese Umkehrung bei seinem Prismenstereoskop durch Drehung der Prismen um 180°. Diese Umkehrung des Reliefs bietet bei der Deutung stereoskopischer Röntgenbilder mancherlei Vorteile und ich kann Lossen[2]) nicht beistimmen, wenn er dieselbe für „nicht einmal sehr wünschenswert" hält.

Anm. Die kleine Vorrichtung wird von der mechan. Werkstatt J. C. Schlösser, Königsberg i. P., Junkerstrasse hergestellt.

The Technic of the Rœntgen ray.

Calculus Diagnosis

by

Charles Lester Leonard, A. M. M. D. of Philadelphia.

The application of Roentgen's discovery to the diagnosis of Calculous conditions of the kidneys and ureters has resulted in a marked advance in our knowledge of these conditions, and by securing greater accuracy in diagnosis has facilitated operation, and at the same time rendered operative procedures more simple and yet more comprehensive and complete.

Since March 1898 the author has examined 318 patients for calculus by this method. Culculi have been found in 106 of these cases. In 63 of the cases, or more than 60 per cent, the calculi have been found in the ureter. This method has thus demonstrated a new fact, that is, that ureteral calculi are more frequent than renal, or at least, more frequently give rise to suspicious symptoms.

The advantages which have been demonstrated for this method the author has summarized as follows. "It is free from all the dangers that accompany exploratory operations and catheterizations. It is most accurate and comprehensive without occasioning pein, injury or even inconvenience to the patient. The exact number and situation of all calculi are determined so accurately that no calculi are left behind, and the operation is certain to be complete. The danger of operating upon the wrong kidney is entirely avoided, and the field of operation is limited to the exact position of the calculus, thus decreasing the operative trauma and facilitating rapid recovery.

The accuracy that has been demonstrated in the negative diagnosis makes it unnecessary and unreasonable to open the kidney or ureter in the search for stone during nephrorraphies or exploratory operations. The diagnosis can be made early when the least suspicion points to the presence of a calculus. The danger that arises from quiescent calculi is thus avoided."

The accurate knowledge thus afforded has served as the basis for a reasonable course of conservative expectant treatment, in cases where the symptoms were not urgent, and when

[1]) Helmholtz, Handb. d. phys. Optik. 1896. S. 793 ff.

[2]) Lossen, Eine neue Brille zur Stereoskopie grosser Bilder. Diese Zeitschrift, Bd. VII S. 134.

Digitized by Google

taken in conjunction with the exact size and number of the calculi, made it seem probable that they could pass by natural channels without endangering the functional life of the kidney. The value and wisdom of such a course of treatment has been already demonstrated in twenty three cases in which the culculi have been passed after its adoption.

The accuracy of the method has been demonstrated both in detecting (positive diagnosis) and in excluding (negative diagnosis) all calculi. The total amount of error, as previously reported, is not over three per cent, or ten errors in all. Three of these were in the negative or exclusion diagnosis, while in one, a second stone was overlooked. In forty-five cases of negative diagnosis that, to the author's knowledge, have come to operation, the diagnosis has been confirmed, while the subsequent developments in many more cases showed it to be correct.

In order to obtain such accuracy, skiagraphic negatives must be obtained that show distinctly shadows of tissues less dense than the least dense calculus. In a paper in the Annals of Surgery Feb. 1990 the author said: "The greatest value of the Rœntgen ray in physical diagnosis is not in penetrating all tissues, but in producing differentiations between tissues that will lead to logical conclusions and absolute diagnoses. Thus in examining for calculi we do not want rays that will penetrate all tissues; we want a differentiation in the shadows that will demonstrate beyond a doubt that all calculi, no matter what their relative density, would cast shadows if present in the field examined. Such definition and differentiation make the negative diagnosis absolute."

The production of such negatives, under all conditions, is essential to accuracy in diagnosis, and the value of the Rœntgen examination depends largely upon the ability to secure this necessary data.

The development of a technic capable of producing these results has been the author's aim. He has sacrificed to it all attempts at instantaneous exposures, preferring to employ longer exposures, that are compatible with the safety of the patient, in order to insure accuracy in diagnosis.

The author found that negatives showing the necessary soft tissue definition could be most regularly obtained by employing tubes of low vacuum. In order to secure penetration with the Rœntgen discharge from such tubes, they must be energized by a secondary discharge of high ampereage, and must maintain an even vacuum. It is now clearly understood that the penetrating power of the Rœntgen ray is not solely dependent upon the vacuum of the tube but that it is also a 'function' of the type of tube and the special apparatus or source of energy.

It shonld therefore be clearly understood that the data given in this paper apply exactly only to the tubes and apparatus employed by the author, and can be expected to produce like results only under like conditions.

For this reason the tubes and apparatus employed will be described in detail, with the author's reasons in certain conditions for preferring certain features.

Thus the source of energy is of low voltage, 16 to 20 volts and not over ten amperes. This may be derived from storage cells, a motor-generator or a small dynamo. This current is used because the author believes a greater Rœntgen efficiency can be secured from a tube, when a volume of current is passed through it with moderately slow interruptions. This current must be sharply and distinctly interrupted to produce the best effect. This quality of interruption can be produced best in primary currents of low voltage, and the author has found the best means of interruption to be the electro-magnetic interrupter of the independent magnet type, running on a shunt circuit of the primary current.

The accompanying illustration (Fig. 1) shows the construction of this interrupter. The electro-magnet is bi-polar. The current through the magnets passes through the lower, small adjustable contact. The armature does not come in contact with the magnet heads but swings between them and can not "stick". The main, primary current passes through the upper,

Digitized by Google

larger adjustable screw across platinum contacts, to the small spring. The armature swings free of this and only breaks the contact in its forward movement while in the full course of its vibration. The result is a long "make" and a short sharp "break", their ratio is variable

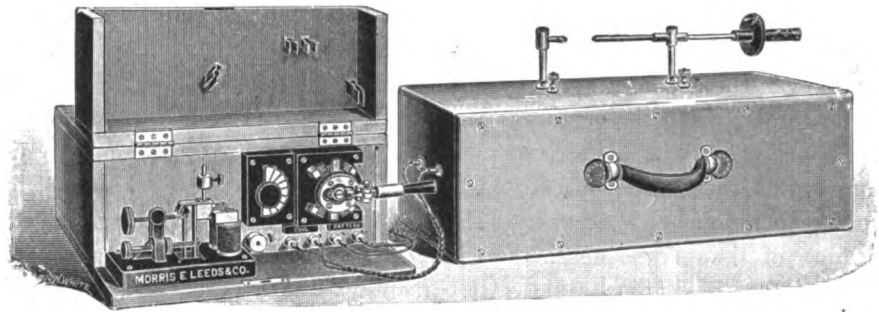


Fig. 1.

by means of the adjusting screw of the contacts. The primary of the coil is thus fully charged before the current is interrupted. 'Arcing' is prevented by condensers. The interruption is sharp and thus the greatest induction effect is produced in the coil, with an equal sharpness of the interruption of the current passing through the tube.

The result of the greater efficiency of this form of apparatus has been that the author has never found it necessary to employ a coil having a spark length of over seven inches

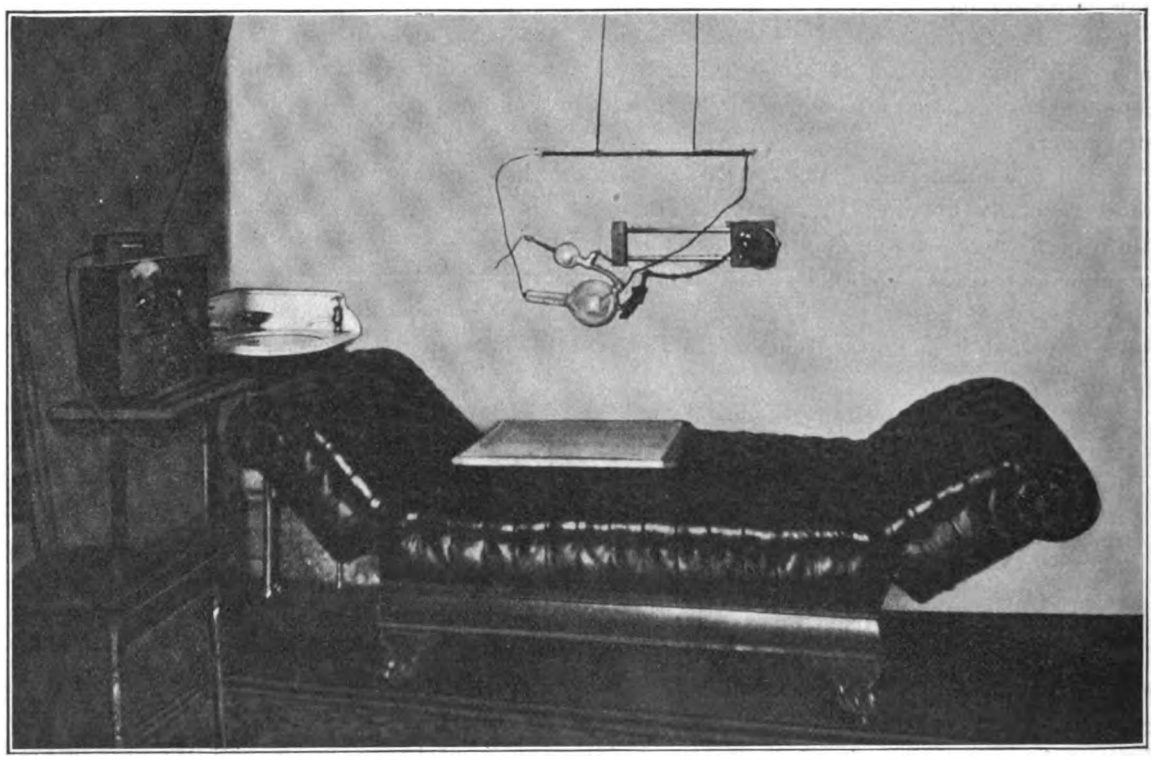


Fig. 2.

(20 cm.). The coil at present employed is of the portable type (Fig. 1) made at the suggestion of the author with the coil in a separate box from the condenser and vibrator. This separation and boxing makes it easier and less dangerous to transport. It also permits the separation of the vibrator from the coil so that the operators hands do not have to enter the induction field.

Digitized by Google

This arrangement is used to advantage in the consulting room, as can be seen from the illustration (Fig. 2). The coil is in an adjoining room. The wires from it are passed through the wall in porcelain tubes to the Rœntgen tube.

The tube holder is fastened to the wall and is adjustable, carrying the tube to any position over the couch upon which the patient reclines.

This arrangement of the coil, outside the consulting room, and the enclosing of the tubes in a paper box covered with thin lead foil during therapeutic treatments, has resulted in a marked improvment in the severe Rœntgen dermatitis from which the author has suffered for some time.

The tube employed is self-regulating and was devised by Mr. H. Lyman Sayen of Philadelphia. Its particular point of value is that the vacuum remains at any point desired by means of the self-regulating device which is operated by a shunt circuit from the current passing through the tube. The illustration (Fig. 3) shows this more clearly. The adjustable wire arm by increasing the air resistance of the circuit through the regulator, permits the operator to set the tube, so that it will have and maintain of it-self any desired degree of resistance he may wish. This resistance when measured by a parallel spark gap in the secondary circuit, affords a relative measuremeut of the vacuum of the tube and also of the quality or penetrating power of the Rœntgen rays given off. By changing the position of the arm, that is, increasing or decreasing the air resistance in the shunt circuit, the quality of the Rœntgen discharge can be raised at the will of the operator, moreover, by referring to the resistance previously employed the tube can at any time be set to produce the same quality of rays used at any previous exposure. The fact that the initial vacuum of the tube is high and that it's vacuum is lowered to the desired point is especially valuable. It prevents the tube from falling too low as the result of overheating or of rising too high so that the less opaque calculi are penetrated. The automatic regulation when combined with a tendency to rise in vacuum assures a constant degree at whatever penetration the operator desires to employ. This is particularly essential to the negative calculus diagnosis, i. e. the exclusion of all calculi. Other tubes when tested by the parallel spark gap method during a period of 5—10 minutes will be found to vary decidedly. This is why very short exposures frequently detect calculi and yet do not give constant results. The objection to them is that they are impractical with

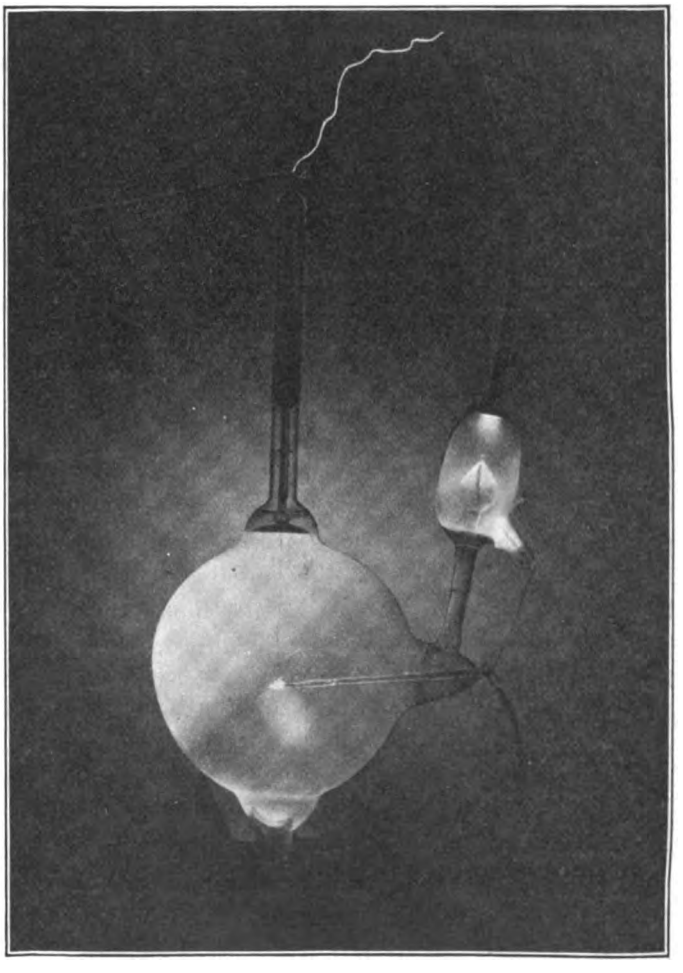


Fig. 3.

Digitized by Google

tubes of low enough vacuum, while, tubes that will stand the requisite amount of electrical energy are so high that the smaller and less opaque calculi are often penetrated.

This method of measuring and regulating the Rœntgen tube has been used by the author in his entire renal calculus series, since 1898 and has enabled him to repeat, at will, exposures previously made. It is only valuable as a relative method of measurement but is accurate for each combination of apparatus for which its values have been determined.

The photographic plates at present used are special X-ray plates manufactured by the Cramer Dry Plate Co. of St. Louis, Mo. U. S. A. Any good thick emulsion plate is probably as serviceable. The size is 12 x 20 inches (cm 49 x 30) this covers the entire renal and vesical region. The developer is Ortol or Metol-Hydrochinone.

The routine method of examination is as follows. The photographic plate is placed upon the couch on a board (see Fig. 2), over it is laid a piece of card-board to protect the gelatine emulsion from the heat of the patient's body.

The patient removes all clothing containing buttons or other opaque bodies, and lies with the back upon the plate, which extends above the last lumbar vertebra and below the point where the shadow of the symphysis pubis will fall. The head and foot of the adjustable couch are raised. The patient's feet are drawn up with the knees flexed, the feet resting against the raised foot. The shoulders and head are raised on the pillow at the head. This flexes the body, bringing the lumbar and renal regions nearer the plate, destroying the natural curvature of the spine at that point, and at the same time, naturally inhibits all respiratory movements in the abdomen to a reasonable degree. The patient is comfortable in this position and can remain quiet without the use of bandages, compressors, etc.

The platinum anode of the tube is placed at a distance of 18 inches (45 cm) above the plate, or at least 8 inches (20 cm) above the skin surface, the length of the exposure being varied, according to the thickness of the patient, rather than the distance from the plate. The tube is placed over the third lumbar vertebra. The shadows of the renal pelves and the ureters are thus cast away from the shadow of vertebrae, and with the tube at this point the light traverses the axis of the pelvic outlet so that the shadows of the ureters below the iliac arteries fall within the shadow of the pelvic bones. Care must be taken to have the entire plate covered by the Rœntgen field of the tube.

The vacuum of the tube is adjusted, by increasing or decreasing the air resistance in the regulating circuit, until it is equivalent to a parallel spark of 2 inches (5 cm), or in thin subjects one and one half inches ($3^1/_2$ cm). The length of the exposure is a variable factor depending much upon the subject. The average is from five to ten minutes at a distance of 18 inches (45 cm) with proportionate exposures at greater distances when required.

The effort has always been to secure soft tissue definition, as upon this only is it possible, to base accurate negative diagnoses. Rapid exposures have been sacrificed to secure uniformity in tissue differentiation and photographic plates upon which accurate negative, as well as positive calculcus diagnoses could be based.

Radiographie des Kehlkopfes.

Von

L. P. H. Eijkman, Amsterdam.

(Hierzu Tafel A, B, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, Fig. 1 und 2, XXIV und XXV.)

Die vorliegenden Seiten enthalten die Ergebnisse einer Untersuchung über die Bewegungen des Kehlkopfes beim Summen mit geschlossenem Munde, sowie beim Sprechen mit Stimmton und beim Flüstern der Hauptvokale.

Digitized by Google

Mein Bruder P. H. Eijkman, Direktor-Arzt der Physiatrischen Anstalt in Scheveningen ermöglichte mir, die zu meinem Zwecke nötigen photographischen Aufnahmen zu machen. Für meine Untersuchung benutzte ich den Röntgen-Apparat dieser Anstalt und den dort befindlichen Apparat, der in den „Verhandelingen der Kon. Akademie van Wetenschappen (2de Sectie), Deel IX No. 1" (Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften, 2. Sektion, Teil IX Nr. 1) beschrieben und dargestellt ist.

Nur einzelne Veränderungen waren zu meinem Zwecke nötig: 1. weil der Kiefer bei einem Teile meiner Versuche in seinen Bewegungen nicht gehemmt werden durfte, wurde, wo es not that, die Kinnstütze durch eine mit Guttapercha umwickelte Eisenplatte ersetzt, auf der das Septum Narium ruhte; 2. der hölzerne Klemmer für die photographische Platte wurde durch einen kleinen Rahmen, in den sich die empfindliche Platte besser einschieben liess, ersetzt. An dem Rahmen wurde zur Orientierung ein rechtwinkliges Kreuz von Kupferdraht befestigt, das auf allen Abdrucken deutlich zu sehen ist; 3. die automatische Vorrichtung, durch welche die Röhre immer in derselben Phase aufleuchtet, wurde beseitigt, weil jede Exposition 10—20 Sekunden dauerte. Statt dessen wurde der gewöhnliche Queckstrahlunterbrecher eingeschaltet; 4. an der Holzlatte wurde ein elektrischer Kontakt angebracht, wodurch die Versuchsperson im stande war, die Röhre nach Belieben aufleuchten zu machen.

Um den Körper vor der unangenehmen Empfindung einer Berührung mit der leuchtenden Röhre zu schützen, wurde eine dünne Bleiplatte um die Schulter gelegt und ein dünnes Brett zwischen die Röhre und den Kopf gestellt, jedoch in der Weise, dass der Hals frei blieb. Der Brennpunkt der Antikathode der Röntgenröhre war für Serie I und II meiner Versuche auf das Lig. cric. thyr. gerichtet. Die Entfernung vom Brennpunkte zur empfindlichen Platte war 27. 50 cm und zur medianen Körperebene 19 cm. Ein Organ in der Medianebene erlitt also auf der Platte eine Vergrösserung von $\frac{27.50}{19} = \overset{+}{-} 1.45$.

Bei Serie II scheint eine geringe Veränderung in den Verhältnissen oder in der Haltung der Versuchsperson stattgefunden zu haben, wie näher aus meinen Messungen hervorgehen wird. Vorläufig sei schon bemerkt, dass der Winkel zwischen dem Unterkieferrande und der Vorderseite des Halses für Serie I und Serie II 110^0 und 113^0 beträgt. Die Erklärung ist, dass diese Serien zu verschiedenen Zeiten verfertigt worden sind.

Als es sich später zeigte, dass der Ringknorpel nicht auf allen Photographien gleich deutlich sichtbar war, wurden diese Entfernungen für Serie III in folgender Weise geändert:

die Röhre wurde auf 1 cm hinter dem Lig. Thyr. Cric. gerichtet;

Entfernung vom Brennpunkt bis zur empfindlichen Platte 27 cm;

die Entfernung vom Brennpunkt bis zur Medianebene 18 cm;

so dass ein Organ in der Medianebene bei dieser Serie $\frac{27}{18} = 1\,{}^1/_2$ mal vergrössert ist. Unterkiefer und Hals bilden einen Winkel von 120^0.

Bei den drei Serien wurde notiert: Unterbrecher $\pm$ 30 mal pro Sekunde, 6 à 7 amp., 36 volt, weiche Röhre.

Versuchsperson war ich selber, und der technische Teil der Experimente wurde von meinem Bruder ausgeführt. Die Aufnahmen sind grösstenteils gut gelungen, wie aus den beiliegenden Abdrucken ersichtlich ist. Sie sind alle ohne jede Retouche oder Änderung angefertigt. Nur sind die neun für meine Untersuchung wichtigen Punkte auf den drei Normalphotographien mit kleinen Kreuzchen bezeichnet.

Die Entstehung des Bildes auf der empfindlichen Platte.

Um sich auf den verschiedenen Photographien zu orientieren und diese miteinander zu vergleichen, ist es nötig, sich erst auf mathematische Weise Rechenschaft darüber zu geben, wie das Bild zu stande kommt.

Digitized by Google

Die Entstehung des Bildes ist am besten zu vergleichen mit der Projektion eines Schattenbildes, wobei der Brennpunkt der Anti-Kathode die Lichtquelle ist, die divergierende Strahlen verbreitet. Weil in unserem Falle die empfindliche Platte und die Medianebene parallel sind, werden alle in letzterer liegenden Teile vergrössert, jedoch ohne Verzeichnung, abgebildet. Dasselbe gilt für jede sagittale Ebene, in dem Sinne aber, dass das Mass der Vergrösserung für jede Ebene ein anderes ist. Dieses wird berechnet, indem man die Entfernung von dem Brennpunkte bis zur empfindlichen Platte in die Entfernung von dem Brennpunkte bis zur sagittalen Ebene dividiert.

Von zwei symmetrisch liegenden Organen ist dasjenige, welches am nächsten bei der empfindlichen Platte liegt, am wenigsten vergrössert und deshalb auch am deutlichsten, wie aus Fig. 1 von Tafel A ersichtlich ist.

X ist der Brennpunkt,
P „ die empfindliche Platte,
M „ die Medianebene,
R „ der Ringknorpel von vorn gesehen,
ZZ' „ der Durchschnitt der langen Hörner des Zungenbeins,
SS' „ der frontale Durchschnitt des Schildknorpels,
KK' „ der frontale Durchschnitt des Unterkiefers,
N „ die Normale.

Die Unterenden des frontalen Durchschnitts des Schildknorpels liegen auf gleicher Höhe mit dem Brennpunkt, also in der Normale, so dass diese Punkte auf den Photographien zusammenfallen werden. Von jedem höher liegenden Organe fällt von zwei symmetrischen Punkten dasjenige, das am nächsten bei der Platte liegt, darauf am niedrigsten. Für Teile unter der Normale gilt das Umgekehrte.

Da die Teile, die am weitesten von der Platte entfernt liegen, nicht immer deutlich zu erkennen waren, und da es nicht meine Absicht bei der Untersuchung war, absolute Masse festzustellen, so habe ich diesen Umstand nicht in Betracht genommen und in Betreff des Schildknorpels und des Zungenbeins die am nächsten bei der Platte liegende Hälfte, also die rechte, als Massstab angenommen. Hatte ich mich doch auf mathematischem Wege davon vergewissert, dass es sich bei der Vernachlässigung dieses Faktors bei den Messungen, die zu meinem Zwecke nötig waren, nur um halbe und Viertelmillimeter handle.

Fig. 2 von Tafel A giebt eine centrale Projektion des horizontalen Durchschnitts durch das Lig. crico-thyreoid., sowie der übrigen auf meinen Photographien vorkommenden Knochen und Knorpel, auf diese horizontale Ebene projiziert.

Beide Figuren sind auf die Photographien von Serie I basiert, aber ungefähr 4.3 mal verkleinert. Aus ihnen geht hervor:

1. dass auf dem photographischen Bilde nicht die Vorderspitze des Kinns erwartet werden darf, sondern ein etwas nach links davon liegender Punkt;

2. dass von den zwei Hörnern des Zungenbeins das rechte unter das linke fallen wird und also zu der Hälfte des Schildknorpels gehört, die ich bei meiner Untersuchung als Massstab angenommen habe.

3. dass der Hinterrand der linken Hälfte des Schildknorpels auf der Photographie links von der rechten Hälfte zu suchen ist.

Die Bewegung des Schildknorpels und des Ringknorpels im Verhältnis zu einander.

Die erste Frage, welche ich durch meine Untersuchung zu beantworten wünschte, war, ob beim Singen oder Sprechen der Schildknorpel sich im Verhältnis zum Ringknorpel drehe

Digitized by Google

oder umgekehrt, oder ob beide sich drehen. Die Beantwortung dieser Frage wurde mir dadurch möglich, weil das Kreuz auf den Photographien eine genügende Anzahl fester Punkte darbot. Ich machte also zuerst in einer Sitzung eine Serie von Aufnahmen, (Tafel XIV und XV[1]), welche aus neun verschiedenen Stellungen bestand, n. l. aus einer, welche die normale Lage der Larynxorgane abbildet, und acht, welche in eine Reihenfolge die verschiedenen Stellungen angeben beim Summen mit geschlossenem Munde der Oktave G—g (sol_1 bis sol_2).

Mittelst einer Stimmpfeife stellte ich jedesmal den Ton fest.

Als es sich später heraus stellte, dass nur auf wenigen dieser Photographien die Hinterfläche des Ringknorpels sichtbar war, entschloss ich mich, den Versuch zu wiederholen und zugleich auszudehnen.

So entstand eine zweite Serie von zwölf Aufnahmen (Tafel XV u. XVI), welche die normale Lage der Organe darstellten und aufeinander folgend die verschiedenen Stellungen beim Summen mit geschlossenem Munde der Tonleiter G—c' (sol_1 bis ut_2).

Später machte ich unter den auf S. 198 beschriebenen veränderten Verhältnissen in einer Sitzung eine dritte Serie (Tafel XVII, XVIII, XXIV u. XXV). Ausser in der Normallage wurde die Stellung der Larynxorgane photographiert:

1. beim Aussprechen des langen Vokals *a:* (wie im Holländischen aap) in den Tönen der Oktave G—g (Gruppe 1);

2. beim Aussprechen der Vokale *u:*, *o:*, ɔ, ɑ, *a:* ɛ, *e:*, *i:*[2]) in G (Gruppe 2). Das *a:* dieser Gruppe ist dasselbe wie von der vorhergehenden;

3. beim Flüstern (stimmlosen Sprechen) derselben Vokale (Gruppe 3).

Die zwei letzten Gruppen wurden absichtlich nicht in der hier angegebenen Reihenfolge photographiert.

Die Normallage-Photographie (*h*) dient natürlich für alle drei Gruppen dieser Serie.

Die Tafeln A und B machen einen wechselseitigen Vergleich leicht. Sie beziehen sich nur auf diejenigen Photographien[3]), auf denen alle oder einige der folgenden Punkte mit Sicherheit festzustellen sind:

1. das oberste Ende vom oberen Horne des Schildknorpels (Horn);

2. der Adamsapfel;

3. ein Punkt im Gelenkhorn des Schildknorpels (Gelenk). — Dieser Punkt ist mutmasslich bestimmt und zwar für Serie I auf der Normallage-Photographie, für Serie II auf der c'-Photographie und für Serie III auf der geflüsterten ɔ-Photographie. Diese drei wurden gewählt, weil das Gelenkhorn des Schildknorpels darauf deutlich sichtbar ist;

4. die Vorderspitze des Zungenbeins;

5. ein Punkt in der oberen Fläche des Ringknorpels in einer Entfernung von etwa 5 mm vorwärts von der Hinterwand desselben liegend.

Leider konnte dieser Punkt nur auf den folgenden Photographien mit genügender Sicherheit festgestellt werden:

Serie I: h, c, d, g,
Serie II: h, A, g, a, c,
Serie III, 1: h, A, B, c, d, e, g,
Serie III, 2: h, o:, ɑ, ɛ, e:, i:,
Serie III, 3: h, u:, ɔ, ɑ, a:.

6. der Punkt, wo der Hinterrand des Kehldeckels und der Oberrand des Schildknorpels sich schneiden;

---

[1]) Die Photographien sind auf den Tafeln auf $^3/_5$, genauer $^{29}/_{50}$, reduziert worden.

[2]) Diese Vokale hört man nacheinander in den Holländischen Wörtern: boek, boot, pot, bak, aap, bed, beet, biet.

[3]) Die folgenden sind als misslungen beiseite gelegt worden: Serie I G, Serie II e, b und Serie III *a:* in f gesprochen und das geflüsterte *o:*, *e:*, *i:*.

Digitized by Google

7. ein Punkt, auf der Photographie 3.50 cm höher im Hinterrande des Kehldeckels liegend.

Die wechselseitigen Entfernungen zwischen den drei ersten der genannten Punkte sind in mm ausgedrückt, folgende:

	Serie I	Serie II	Serie III		Serie I	Serie II	Serie III
Vom Horn bis zum Adamsapfel	65.75	67.25	68.75	dividiert	45.25	46.50	45.75
Vom Horn bis zum Gelenk	62.25	66.—	67.25	in 1.45	43.—	45.50	44.75
Vom Gelenk bis zum Adamsapfel	47.50	48.—	50.—	u. 1.50	32.75	33.—	33.25

Der Gelenkpunkt wurde einfach durch Kreisbogen mit den hier angegebenen Strahlen aus Horn und Adamsapfel auf den verschiedenen Photographien eingezeichnet.

Um die sieben genannten Punkte für jede Serie oder Gruppe davon zum wechselseitigen Vergleiche auf einem Bilde zusammenstellen zu können, wurden zwei feste Punkte im Kreuze angenommen und, weil letzteres sich als nicht vollkommen rechtwinklig herausstellte, wählte ich den Durchschnittspunkt (Kreuzpunkt auf den Tafeln) und einen Punkt in 7 cm Entfernung links davon im horizontalen Arm liegend. Zur Deutlichkeit wurden alle Entfernungen mit 4 multipliziert, und da, wie oben bemerkt wurde, die Photographien auch schon etwas mehr als die natürliche Grösse darstellen, so mussten die Entfernungen von Serie I und II in $1.45 \times 4 = 5.8$ und die von Serie III in $1.5 \times 4 = 6$ dividiert werden.[1])

Aus einer Vergleichung der Lage der Wirbel auf dem photographischen Bilde ging hervor, dass hier und da der Hals ein oder mehr mm vom Platze gerückt war. Die Berichtigung, welche hierdurch nötig war, ist auf den graphischen Bildern angebracht in Übereinstimmung mit folgender Tabelle. Die Zahlen sind darin nicht mit 4 multipliziert. Das Zeichen (—) deutet an, dass die Punkte auf der Zeichnung nach unten oder nach hinten gerückt sind; das Zeichen (+) deutet die entgegengesetzte Richtung an.

nach unten oder oben gerückt							nach hinten oder vorn gerückt						
			Serie III							Serie III			
	Serie I	Serie II	a: in G—g		Vokale in G	Vokale geflüstert		Serie I	Serie II	a: in G—g		Vokale in G	Vokale geflüstert
G	—	— 1.00	0.00	u:	— 1.00	— 0.50	G	—	— 1.75	— 0.50	u:	0.00	+ 0.75
A	+ 1.50	0.00	— 1.75	o:	— 1.00	—	A	— 0.50	0.00	— 0.50	o:	+ 0.75	—
B	+ 0.75	— 0.75	— 2.00	ɔ	— 1.25	— 0 50	B	— 0.50	— 0.75	+ 2.00	ɔ	+ 3.75	+ 1.25
c	+ 1.75	— 1.50	— 1.50	ɑ	— 1.50	— 1.25	c	— 0.25	— 0.75	+ 0.25	ɑ	+ 3.00	0.00
d	+ 1.50	— 1.00	— 1.50	a:	0.00	— 0.25	d	— 0.25	— 1.00	+ 1.00	a:	— 0.50	+ 0.75
e	+ 1.00	—	— 1 25	ɛ	— 1.00	— 1.75	e	— 2 00	—	— 1.00	ɛ	+ 1.75	+ 0.75
f	+ 1.00	— 0.50	— 1.75	e:	— 0.50	—	f	+ 0.75	— 0.25	— 0.75	e:	0.00	—
g	+ 0.75	— 0.50	— 1.25	i:	0.00	—	g	+ 2.50	— 0.50	+ 1.25	i:	+ 0.75	—
a		— 0.75					a		+ 1.75				
b		—					b		—				
c′		— 2.00					c′		+ 2.25				

Die Punkte der Normallage-Photographien sind überall durch h angegeben und durch gerade Linien vereint worden.

Obwohl bei einer oberflächlichen Betrachtung der Tafeln A und B die oft ziemlich bedeutende Bewegung vor- und rückwärts und auf- und niederwärts des Schildknorpels an erster Stelle in die Augen fällt, so will ich diese Sache dennoch vorläufig auf sich beruhen lassen.

Die Drehung des Schildknorpels und des Ringknorpels um ihre gemeinschaftliche Achse, welche man sich durch die Gelenkpunkte gezogen denkt, ist leicht zu verfolgen. Man vereint

[1]) Die Entfernungen sind auf den Tafeln A und B auf $^{13}/_{14}$ der Photographien reduziert worden.

Digitized by Google

Tafel A.

Centrale Projection

des frontalen Durchschnitts durch das lig. crico thyreoid.

Fig. 1.

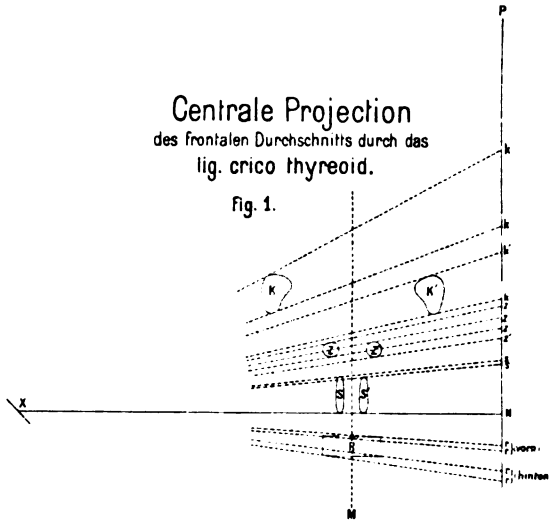
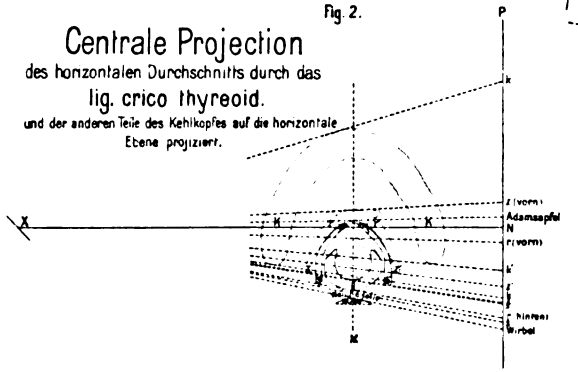


Fig. 2.

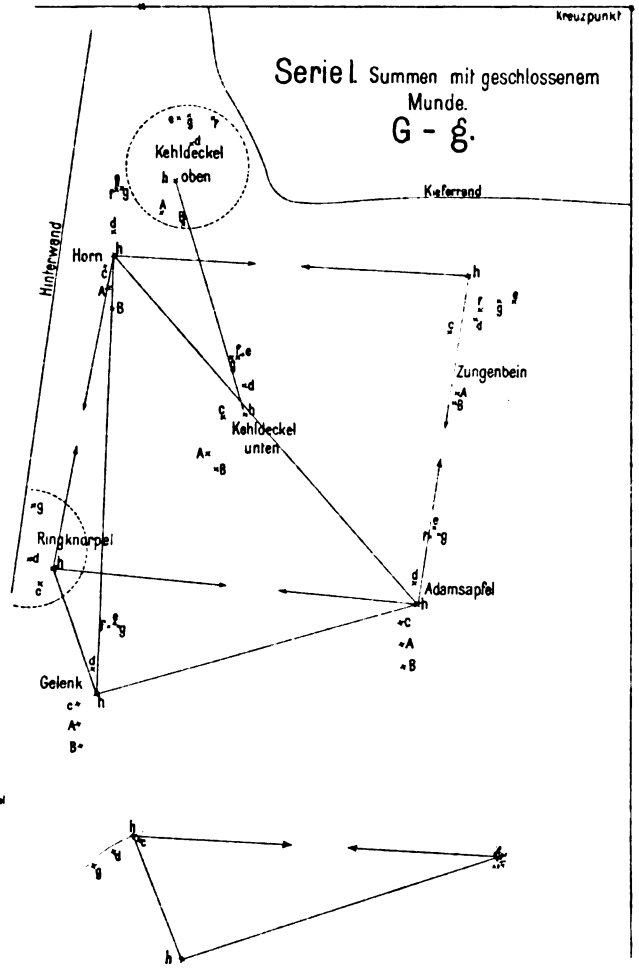
Centrale Projection

des horizontalen Durchschnitts durch das lig. crico thyreoid.

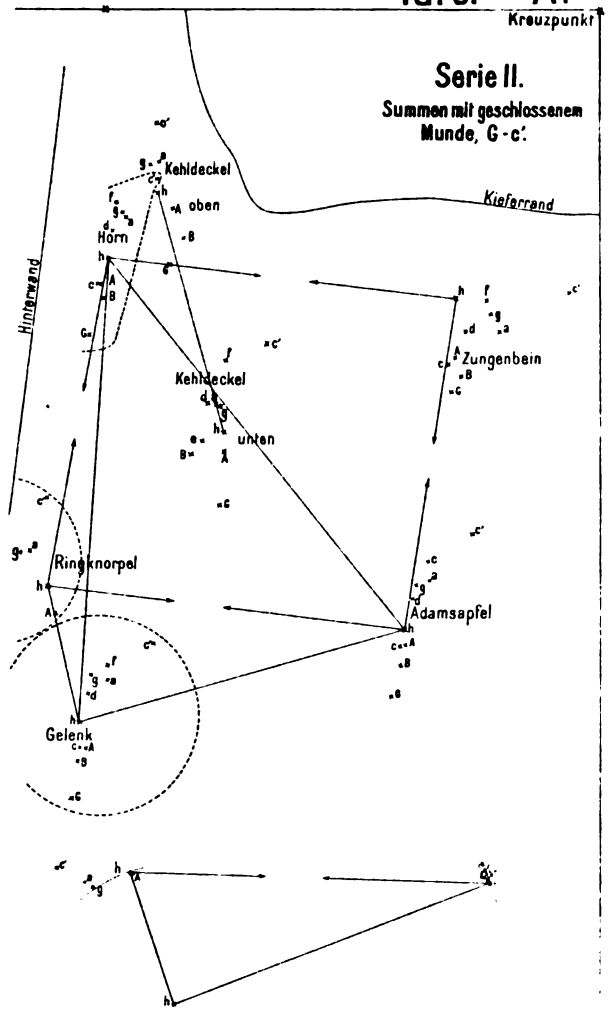
und der anderen Teile des Kehlkopfes auf die horizontale Ebene projiziert.



Serie I. Summen mit geschlossenem Munde. G - g.



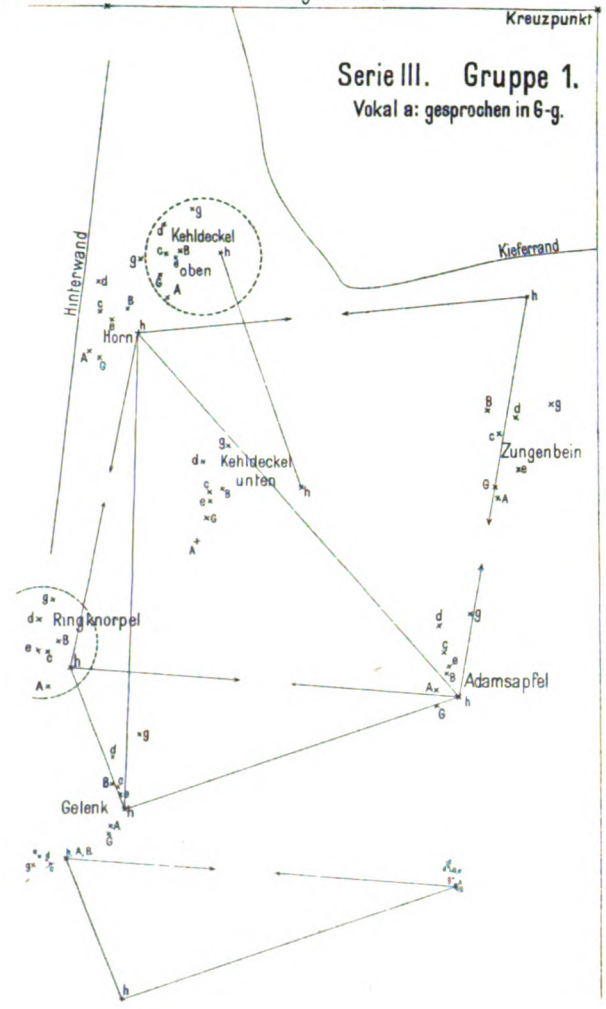
Serie II. Summen mit geschlossenem Munde, G - c'.

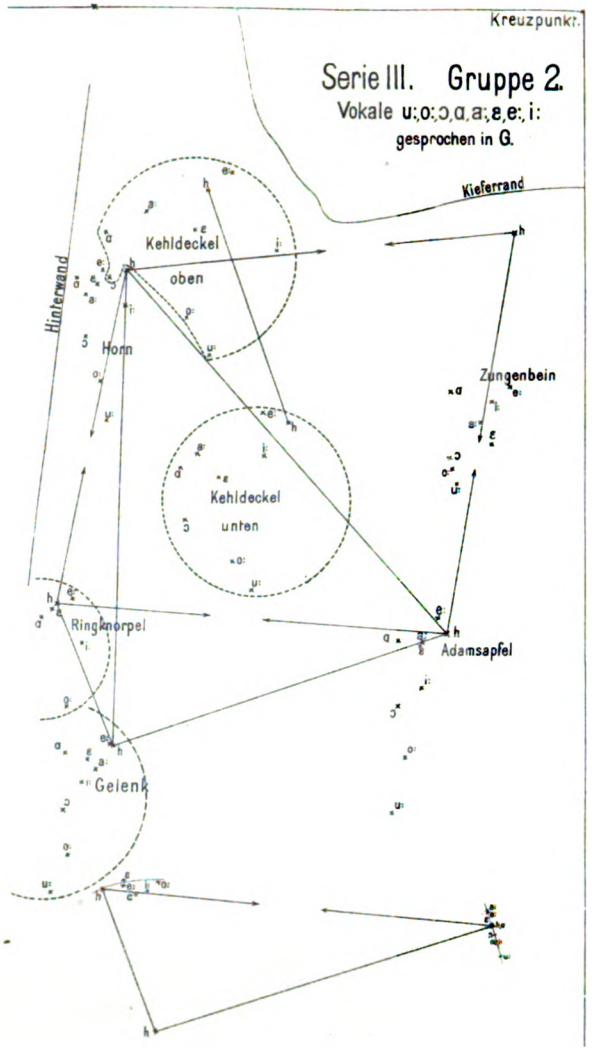


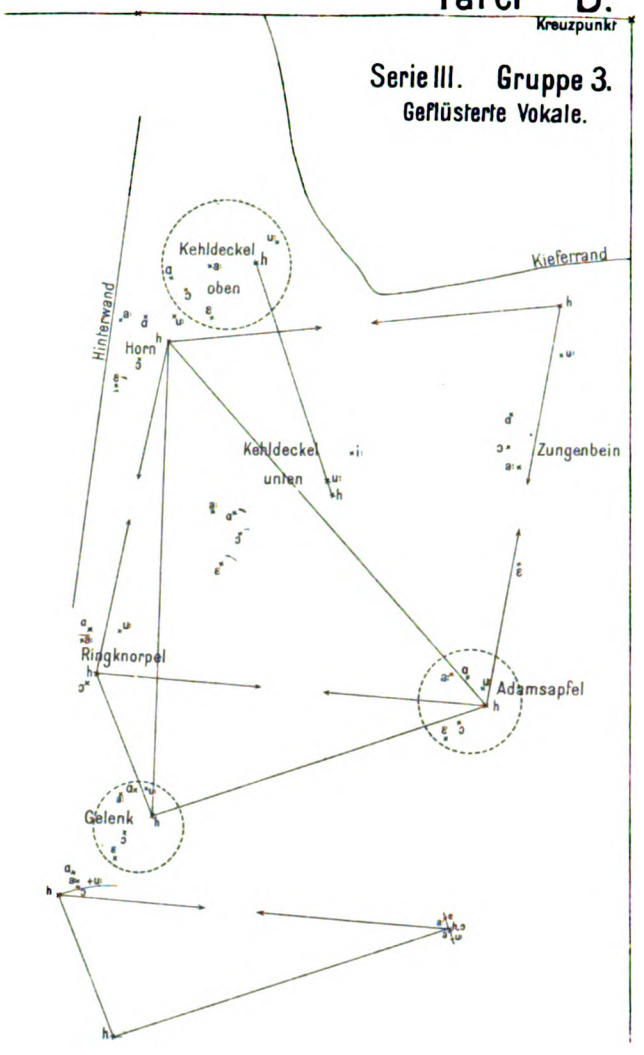
Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel B.







Digitized by Google

Digitized by Google

die drei Punkte (Gelenk, Adamsapfel und Ringknorpel) durch Linien und verschiebt die also entstandenen Dreiecke in der Ebene der Zeichnung parallel mit sich selbst, in der Weise, dass der Gelenkpunkt aller Dreiecke mit dem der Normallage-Photographien zusammenfällt. In dieser Weise bekommt man die Figur, die für jede Serie oder Gruppe unten an der betreffenden Figur gezeichnet ist.

Zuerst erregt jetzt Tafel B, 2 unsere Aufmerksamkeit, denn darauf sieht man auf der Seite des Adamsapfels die Vokale der ersten Reihe (u:, o:, ɔ, ɑ) in regelmässiger Folge untereinander stehen. Das u: ist am niedrigsten (3 mm) und das ɑ fällt mit dem Normalpunkt zusammen. Die Vokale der zweiten Reihe (a:, ɛ, e:, i:) zeigen nicht diese Regelmässigkeit, allein im Zusammenhang mit Betrachtungen, welche im 2. Teile dieser Arbeit folgen, hat es guten Grund, anzunehmen, dass vom a: an, das über dem Normalpunkte gebildet wird, auch dann, wenn es in einem höheren Tone als G gesprochen wird (Tafel B, 1), der Adamsapfel sich in der genannten Reihenfolge bis unter diesen Punkt senke.

Beim Flüstern (Tafel B, 3) findet dasselbe statt, aber vielleicht in etwas geringerem Masse. Es stellt sich auch heraus, dass ebenso wie beim Sprechen der Vokale im G die Hinterseite des Ringknorpels sich nach vorn gedreht hat und wieder am meisten beim u:, am wenigsten beim ɑ, was die Vokale der ersten Reihe betrifft; und am meisten beim i:, am mindesten beim e: und ɛ der zweiten Reihe.

Man kann also feststellen, dass beim Sprechen in demselben Ton und beim Flüstern der Vokale der Schildknorpel und der Ringknorpel in zwei Richtungen vom normalen Punkte aus eine geringe drehende Bewegung machen, dass, mit andern Worten, der ganze Kehlkopf sich etwas nach vorn oder nach hinten neigt.

Wo aber eine Dehnung der Stimmbänder erforderlich ist, also beim Summen der Tonleiter (Tafel A) und beim Sprechen des a: in der Oktave G—g (Tafel B, 1), da sieht man, dass die Drehung des Schildknorpels äusserst gering ist (das Maximum, auf seine wahre Grösse reduziert, ist 2 mm bei c'), so dass von einer regelmässigen Folge nichts zu entdecken ist. Ausserdem steht der Adamsapfel so gut wie immer über dem Normalpunkt, was eine Verkürzung der Stimmbänder verursacht, oder jedenfalls nicht dasjenige, was nötig ist, n. l. eine Verlängerung.

Die Bewegung rückwärts des Ringknorpels am Kreisbogen gemessen, ist hingegen viel bedeutender. Die Maxima sind aufeinander folgend 4, 6 und 3 mm für Serie I, II und III, 1. Eine Bewegung vorwärts scheint nicht stattzufinden, denn die tiefen Töne fallen alle mit dem Normallagepunkt zusammen.

Eine speziale Untersuchung müsste feststellen, inwiefern diese Vermutung richtig ist, denn unglücklicherweise fehlt der Ringknorpel für das G von allen drei Serien.

Aus dem Vorhergehenden geht deutlich hervor, dass, ungeachtet der Wirkung der Giessbeckenknorpel, die Stimmbänder beim Bilden des Stimmtons gedehnt werden durch das Rückwärtsdrehen des Ringknorpels und dass die Drehung des Schildknorpels nur ein hinzutretender Umstand ist, welcher seinen Grund findet in der Bewegung des ganzen Kehlkopfes.

Ausser der hier beschriebenen Drehung muss nach meinen Zeichnungen der Ringknorpel noch andere Bewegungen machen. Wenn es wahr ist, dass, wie einige Physiologen anzunehmen scheinen, das Gelenk ein festèr Punkt ist, dann muss der auf jeder Photographie angenommene Ringknorpelpunkt in den Kreisbogen fallen, der durch den Normalpunkt geht und das Gelenk zum Mittelpunkt hat.

Dies ist jedoch nicht der Fall, wie unten auf Tafel A und B zu sehen ist.

c'	von	Serie	II	liegt	22.5	mm : 5.8 = 4	mm	ausserhalb	desselben.
a	„	„	II	„	7	mm : 5.8 = 1	mm	„	„
e	„	„	III, 1	„	10	mm : 6 = 1.50	mm	„	„
ɑ	„	„	III, 3	„	9	mm : 6 = 1.50	mm	„	„
ɑ u. i:	„	„	III, 2	liegen	7.5	mm : 6 = 1.25	mm	innerhalb	„

Digitized by Google

Dürfte man, wo sich nur eine geringe Abweichung zeigt, vielleicht Ungenauigkeit im Messen als Erklärung anführen, diese Ursache kann nicht gelten für die sechs hier specifizierten Fälle; denn eine wiederholte Untersuchung verschiedener hellen und dunkeln Abdrucke[1]) wie der Negative hat mich davon überzeugt, dass diese Punkte richtig angegeben sind. Unter meinen Photographien giebt es ja auch eine Anzahl, auf denen die Entfernung von der Hinterwand des Ringknorpels bis zur Vorderseite des Gelenkhorns mit Genauigkeit zu messen ist, so dass man sich leicht davon überzeugen kann, dass die Entfernung oft bedeutend wechselt. Bemerkenswert ist weiter, dass es immer die höchsten Töne sind, wobei der Ringknorpel ausserhalb des Kreisbogens fällt.

Dies alles weist darauf hin, dass der Gelenkpunkt nicht ganz fest ist, eine Folgerung, welche mit der Meinung Henles[2]) übereinstimmt.

Dass der Ringknorpel sich thatsächlich rückwärts bewegen kann, sei es durch Drehung oder durch Ziehung, geht auch noch auf eine andere Weise aus meinem Materiale hervor. Auf etwa der Hälfte der photographischen Aufnahmen ist n. l. die Luftröhre deutlich sichtbar. In der Linie, welche deren Vorderseite angiebt, befindet sich auf den Normallage-Photographien unter dem Schildknorpel eine Ausbuchtung in der Gegend, wo man die Vorderseite des Ringknorpels erwarten sollte. Diese Ausbuchtung nun nimmt ab in den Fällen, wo die Hinterseite des Ringknorpels sich stark rückwärts bewogen hat. Man kann sich davon leicht vergewissern, indem man die verschiedenen Entfernungen von dem Adamsapfel und von einem festen Punkte in der Ausbuchtung bis zum senkrechten Arme des Kreuzes untereinander vergleicht.

Dazu eignen sich besonders:

Serie I: G, f, g,
„ II: c, d, f, g, a, c′,
„ III: d, e, f, g.

Zwar ist auch ohne Messung ein Abnehmen oder Verschwinden des Wulstes in einigen Fällen deutlich wahrzunehmen, u. a. in:

Serie I: G, f, g.
„ II: g, a, c′,
„ III: d, e, f, g.

Andererseits würde man erwarten, dass die Ausbuchtung grösser würde, wenn die Hinterseite des Ringknorpels, ausser der Beteiligung an der Hebelbewegung des ganzen Kehlkopfes, zu dem noch eine davon unabhängige Bewegung nach vorn macht, wie es bei allen Vokalen, die auf Tafel B, 2, 3 vorkommen, der Fall ist. Doch ist die Ausbuchtung auf allen betreffenden Photographien ungefähr konstant.

Obschon ich nicht im stande bin, eine Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung zu geben, so meinte ich doch die Sache selber erwähnen zu müssen.

Die hier besprochene unabhängige Bewegung vorwärts des Ringknorpels muss eine Verkürzung und Verdickung der Stimmbänder zur Folge haben, welche merkwürdigerweise für die verschiedenen Vokale, obschon im selben Tone gesprochen, verschieden ist, auch dann, wenn man die Bewegung des ganzen Kehlkopfes in Rechnung bringt. Vielleicht würde, wie oben bemerkt wurde, der Ringknorpel, wenn dieser auf der Photographie sichtbar wäre, bei a: in G gesprochen, mit der Normallage zusammenfallen, und da meine Data über die gesummten Töne auch nur bei den höheren auf eine Bewegung nach rückwärts des Ringknorpels hin-

[1]) Im allgemeinen möchte ich hier die Bemerkung machen, dass auf den photographischen Tafeln nicht alles so deutlich zu sehen ist als auf den verschiedenen hellen und dunklen Abdrucken und den Negativen, die ich bei meiner Untersuchung zur Verfügung hatte.

[2]) Handbuch der systemat. Anatomie, 1866; Bd. II S. 240.

Digitized by Google

weisen, so kommt man wie von selbst zu der Folgerung, dass die Dehnung der Stimmbänder bei den tieferen Tönen sich auf eine Spannung durch die Giessbeckenknorpel beschränke.[1])

Eine Grenze ist dabei schwer zu ziehen, weil die Stellung des Ringknorpels von der Beschaffenheit des Vokals abhängig ist.

Endlich folgt aus Tafel B, 3, dass für sofern meine Data sich erstrecken, der Ringknorpel sich beim Flüstern nach vorn bewegt und wiederum nicht in gleichem Masse für alle Vokale.

Die gemeinschaftliche Bewegung des Schildknorpels und des Ringknorpels.

Wenn man in Betracht nimmt, dass der Ringknorpel am Schildknorpel befestigt ist, ist es deutlich, dass er sich, abgesehen von seinen eigenen Bewegungen, auch an der Hebung und Senkung des Kehlkopfes und dessen Bewegung nach vorn und nach rückwärts beteiligen muss.

Diese Verschiebungen sind von grosser Wichtigkeit. Es ist interessant, zu sehen, wie z. B. beim Summen mit geschlossenem Munde (Tafel A) der Schildknorpel sich beim tiefsten Tone (G) zuerst als Ganzes senkt, dann in der Richtung seines Hinterrandes[2]) allmählich steigt bis über die Normallage und sich endlich bei den höheren Tönen etwas nach vorn bewegt (bei c′ sogar 39 mm: 5.8 = 6.75 mm). Bemerkenswert ist weiter, dass in beiden Serien bei den höheren Tönen (e—c′) die Regelmässigkeit aufhört, als ob meine Stimme da weniger fest gewesen ist als bei den tieferen Tönen. Dass weiter in Serie I und II der Schildknorpel bei B niedriger steht als bei A, wäre als eine auffallende Erscheinung erwähnenswert, wenn beim Sprechen in G—g (Tafel B) die Sache nicht gerade umgekehrt wäre und mehr mit der Reihenfolge der Oktavtöne in Übereinstimmung.

Meine Stimme erstreckt sich von D bis c′, das heisst, es ist mir nicht möglich, einen tieferen oder höheren Ton hervorzubringen. Die senkrechte Entfernung von G bis zum Punkte der Normallage beim Gelenk beträgt in Serie II 43 mm: 5, 8 = 7 mm. Nach einer ungefähren Schätzung dürfte die Entfernung bei D ungefähr 1 cm betragen und also mit der von h bis c′ übereinstimmen. In beiden Serien liegt c unter dem Normalpunkt und d darüber, so dass das Ergebnis ist, dass die sieben tiefsten Töne (D—c) meiner Stimme innerhalb einer Grenze von 1 cm unter der normalen Lage und die sieben höchsten (d—c′) innerhalb derselben Grenze darüber hervorgebracht werden, in dem Sinne, dass bei den letzteren die Bewegung aufwärts von einer regelmässigen Bewegung nach vorn begleitet wird.

Die vorhergehenden Bemerkungen sind im allgemeinen auch auf den Vokal a:, in der Oktave G—g gesprochen (Tafel B, 1), anwendbar. Nur weicht der ganze Kehlkopf hierbei mehr regelmässig etwas zurück und scheint ausserdem etwas höher zu stehen als beim Summen; immerhin liegt für a: in B der Gelenkpunkt schon über der Normallage.

Nach Tafel B, 2 werden alle Vokale, die in G gesprochen werden, hinter dem Punkte der Normallage hervorgebracht, die vier Vokale der ersten Reihe (u:, o:, ɔ, ɑ) am meisten, so dass sie durch eine Senklinie deutlich von den übrigen zu trennen sind.

Die Zurückweichung des Gelenks, auf ihre wahre Grösse reduziert, ist wie folgt:

bei u:	6.— mm,	bei a:	2.— mm,
„ o:	4.50 „ ,	„ ɛ	2.50 „ ,
„ ɔ	4.75 „ ,	„ e:	0.25 „ ,
„ ɑ	4.50 „ ,	„ i:	3.— „ .

[1]) Der Anteil, den diese Knörpelchen übrigens beim Spannen der Stimmbänder haben dürften, bleibt ausser Besprechung, weil eins davon nur auf einer Photographie (c′ von Serie II) zu sehen ist.

[2]) Mit dem Hinterrand ist in diesem Falle die Linie gemeint, welche bei normaler Lage das Horn mit dem Gelenke vereint. Auf den graphischen Tafeln ist sie eingezeichnet.

Digitized by Google

Hieraus geht hervor, dass die horizontale Bewegung des Kehlkopfes nicht mit der der Zunge im Munde in Verbindung steht, denn sonst müsste bei dem i: das Gelenk sich dem Normalpunkt am meisten nähern.

Ist die horizontale Verschiebung von Belang, so ist die vertikale nicht weniger bemerkenswert. Die Vokale der ersten Reihe liegen in ihrer regelmässigen Folge von a:, o:, ɔ, ɑ, 14, 10, 6, 0.5 mm (wahre Grösse) unter dem normalen Punkt, und wenn schon bei denen der zweiten Reihe nicht viel Regelmass zu entdecken ist, so liegen sie, mit Ausnahme des e:, das gleichfällt mit h, doch alle unter diesem Punkte und zwar a: 2 mm, ɛ 1 mm, i: 3 mm (wahre Grösse).

Tafeln B, 1, 2, in Bezug aufeinander betrachtet, lassen erwarten, dass bei den hier behandelten Vokalen der Kehlkopf eine höhere Stellung einnehmen würde, wenn sie in einem höheren Ton gesprochen wären.

Im höchsten Grade merkwürdig ist Tafel B, 3. Man bekommt den Eindruck, als sei beim Flüstern die Reihenfolge umgekehrt: die Vokale der ersten Reihe liegen jetzt in wagerechter Richtung näher bei der normalen Lage als die der zweiten Reihe; an die Stelle der grossen Senkung von vorhin tritt jetzt eine Bewegung innerhalb der Grenze von 6.50 mm, während die Steigung von dem Normalpunkt aus gemessen, fast ebenso gross ist, wie die Senkung. Vorhin lag u: 14 mm unter der Normallage, jetzt ist es 2.5 mm darüber und ɛ, welches soeben einer der am höchsten liegenden Vokale war, ist jetzt der niedrigste geworden und liegt 4.5 mm unter dem normalen Punkt. Bei der Besprechung der Form der Larynxhöhle werde ich noch näher auf diese Erscheinung zurückkommen. Bedauernswert ist, dass von dieser Gruppe gerade beinahe die Hälfte der Photographien misslungen ist.

In den vorhergehenden Betrachtungen habe ich das Gelenk als Ausgangspunkt genommen, weil dabei die Drehung des Kehlkopfes nicht als Faktor in Betracht kommt.

Der Kehldeckel.

Der als Kehldeckel oder Epiglottis bekannte Knorpel kann füglich in zwei Teile verteilt werden: 1. der obere Teil, der zwischen dem Zungenbein liegt und ein wenig darüber emporragt; 2. der untere Teil, der durch ein starkes Band mit der Innenwand des Schildknorpels zur Höhe des Adamsapfels verbunden ist.

Der weisse Fleck, der auf allen Photographien teilweise links, hauptsächlich aber rechts vom obersten Horn des Schildknorpels sichtbar ist, wird auf der rechten Seite durch einen breiten dunkeln Streifen begrenzt. Dies kann nichts anderes als der Kehldeckel sein. Der obere Teil ist besonders dann auf meinen Photographien wahrzunehmen, wenn er durch die starke Senkung des Kehlkopfes unter dem Zungenbein hervortritt, z. B. bei u: und o: von Serie III, 2. Von dem unteren Teil lässt sich in den meisten Fällen die Stellung mit Genauigkeit bestimmen; nur ist das Band auf keiner meiner photographischen Abdrucke sichtbar.

Die Richtung des Epiglottis auf den Normallage-Photographien ist auf den beiden Tafeln durch zwei mittelst einer geraden Linie vereinten Punkte angegeben: der untere ist der Durchschnittspunkt der Innenseite des Kehldeckels (die Grenze des Lumen) und des Oberrandes des Schildknorpels; der obere ist 3.50 cm höher gelegen in derselben Grenzlinie. Die Entfernung von 3.50 cm wurde gewählt, weil die Richtung des Kehldeckels sich bis so weit noch deutlich verfolgen lässt.

Bei einer oberflächlichen Beobachtung zeigt es sich schon, dass die Breite des weissen Fleckes auf den Photographien oft bedeutend wechselt. Da die hintere Grenze der Larynxhöhle, die Hinterwand des Kehlkopfes, die auf allen Photographien deutlich zu sehen ist und auf den graphischen Tafeln durch eine gerade Linie angegeben ist, konstant ist, muss die Veränderung der Breite die Folge einer Verschiebung des Kehldeckels sein. Der untere Teil bewegt sich fast ausnahmslos nach hinten, während der obere auch oft vorwärts geht.

Digitized by Google

So giebt denn die Natur hauptsächlich zwei Mittel an, um die Resonnanzhöhle zwischen den Stimmbändern und dem Munde zu verkleinern und zu vergrössern:

1. durch die Hebung und Senkung des Kehlkopfes;
2. durch die Bewegung rückwärts und vorwärts des Kehldeckels.

Beim Summen verschiedener Töne mit geschlossenem Munde und beim Sprechen des Vokals a: in der Oktave G—g findet vor allem ersteres statt, wie oben in Zusammenhang mit Tafel A und B, 1 auseinandergesetzt wurde. Die Verschiebung des Epiglottis hingegen ist nur beim Vokal a: bedeutend zu nennen. Die Breite des Lumen unten und oben gemessen und auf ihren wirklichen Wert in Millimetern reduziert ist wie folgt:

	oben			unten		
	Serie I	Serie II	Serie III, 1 a: in G—g	Serie I	Serie II	Serie III, 1 a: in G—g
h	10.75	10.25	12.00	20.00	20.00	23.25
G	—	12.75	6.75	—	21.00	13.75
A	10.00	12.25	8.00	19.50	20.00	14.25
B	12.75	11.25	8.75	20.00	21.25	15.00
c	?	9.00	7.00	20.00	19.00	14.25
d	12.75	?	7.25	21.00	18.00	13.00
e	11.00	—	8.50	20.00	—	13.75
f	12.25	?	—	19.50	19.00	—
g	10.25	9.75	8.00	19.00	19.00	15.25
a		10.00			19.00	
b		—			—	
c'		8.25			21.00	

Diejenigen Fälle, wobei keine Messung möglich war, sind mit einem Fragezeichen angegeben.

Man sieht, dass die Zahlen zu viel schwanken, um ohne weitere Angaben eine Folgerung zu ziehen. Hierauf werde ich später bei der Behandlung des Zungenbeins zurückkommen. Nur sei bemerkt, dass beim Sprechen des Vokals a: das Lumen ohne Ausnahme viel schmaler ist, als bei der Normallage.

Beim Sprechen und beim Flüstern der Hauptvokale sind die Ziffern vielsagender, denn aus meinen Messungen geht deutlich hervor, dass dabei die Bewegung des Kehldeckels eine ebenso wichtige Rolle spielt, wie das Aufundniederbewegen des Kehlkopfes. Den Beleg dafür findet man in der untenstehenden Tabelle, welche die obere und die untere Breite des Lumen umfasst, auf ihren wirklichen Wert in Millimetern reduziert.

Vokale	oben		unten	
	in G gesprochen	geflüstert	in G gesprochen	geflüstert
h	12.00	12.00	23.25	23.25
u:	14.75	14.75	22.75	21.75
o:	11.25	—	19.25	—
ɔ	3.75	?	15.25	14.50
ɑ	3.25	5.00	14.50	13.25
a:	6.75	8.00	13.75	10.75
ɛ	11.25	8.75	17.25	12.75
e:	16.50	—	19.50	—
i:	18.75	—	20.75	—

Digitized by Google

Auf Grund dieser Ziffern meine ich, in Bezug auf das Sprechen und Flüstern der Hauptvokale die folgenden Folgerungen ziehen zu dürfen:

1. Der untere Teil des Kehldeckels steht ohne Ausnahme mehr nach hinten als bei der Normallage; er weicht bei den Vokalen der ersten Reihe in regelmässiger Folge (u:, o:, ɔ, ɑ) allmählich mehr zurück, bei denen der zweiten Reihe (a:, ɛ, e:, i:) in derselben Weise allmählich weniger; m. a. W. die Resonnanzhöhle wird in der Medianebene unmittelbar über den Stimmbändern in der Folge u:, o:, ɔ, ɑ allmählich schmäler und in der Folge a:, ɛ, e:, i: allmählich breiter.

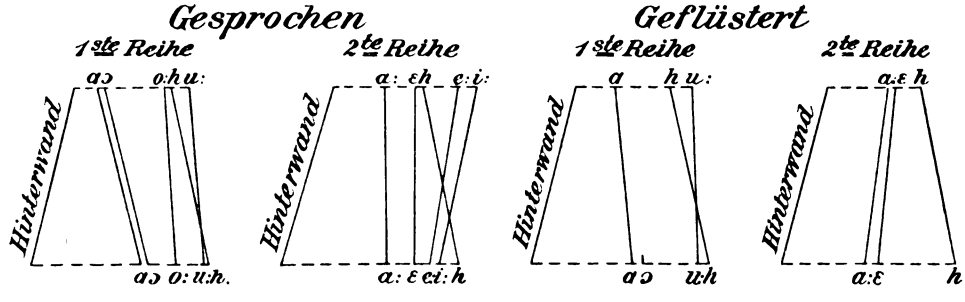
2. Wenn man einen Vokal mit Stimmton spricht, ist die Resonnanzhöhle unmittelbar über den Stimmbändern in der Medianebene weiter, als wenn man ihn flüstert.

Eigentlich berechtigt die Tabelle nur dazu, hier von einem Vokale in G zu sprechen, aber die Tabelle auf Seite 205 zeigt, dass beim a: in der Oktave gesprochen die Breite des Lumen nur wenig wechselt und immer ziemlich bedeutend breiter bleibt (von 2.25—4.50 mm) als beim geflüsterten a:.

3. Der obere Teil des Kehldeckels liegt beim u:, e: und i: mehr nach vorn, als bei der Normallage; bei den Vokalen der ersten Reihe geht derselbe in regelmässiger Folge, aber mit grossen Sprüngen zurück, bei denen der zweiten Reihe in derselben Weise vorwärts; m. a. W. die Resonnanzhöhle wird an dieser Stelle in der Folge u:, o:, ɔ, ɑ immer schmäler und in der Folge a:, ɛ, e:, i: immer breiter.

Dass auch hier die Resonnanzhöhle bei dem mit Stimmton gesprochenen Vokal weiter ist als bei dem entsprechenden geflüsterten, wird im 2. Teile dieser Arbeit näher dargelegt.

Zum Zweck einer deutlichen Übersicht ist mit Zuhilfenahme der obenstehenden Ziffern die Form des Lumen bei den verschiedenen Vokalen in der natürlichen Grösse in einem Bilde dargestellt worden. Nur ist die etwas gebogene Linie des Kehldeckels durch eine gerade dargestellt.



(Schluss folgt.)

Correspondenzen.[1])

Röntgen-Rays 12. Antwort: Der Umstand, dass die Ampèremeternadel ihrer Röntgeneinrichtung beim Betriebe sehr heftige Schwankungen macht, deutet darauf hin, dass die Unterbrechungen des Stromes nicht mehr mit genügender Regelmässigkeit vor sich gehen. Dies liegt beim Wehneltunterbrecher meistenteils daran, dass das Porzellanrohr, welches den Platinstift des Unterbrechers so eng wie möglich umschliessen soll, allmählich zu weit ausgearbeitet ist oder auch daran, dass dieser Stift selbst zu dünn geworden ist. Dr. W.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

Prof. Wertheim-Salomonson macht im Bd. VI dieser Zeitschrift eine kurze Mitteilung „Über eine radiographisch nachweisbare Veränderung der proximalen Knochenfragmente bei Frakturen" des Unterschenkels, in einem Fall 5, im anderen 26 Tage nach der Verletzung erhoben. Der bekannte Amsterdamer Neurologe fand beidemale das obere Tibiafragment im Röntgenbild besonders dunkel und glaubte dies auf eine verminderte Transparenz zurückführen zu können. „Eine sichere Erklärung" — schreibt er — „habe ich nicht. Ich vermute, dass es sich vielleicht handeln dürfte um einen Abschluss der arteriellen Blutversorgung des proximalen Fragmentes (Läsion der Arteria nutritia). Infolgedessen stellt sich eine nervöse Hyperämie ein, die während der ersten Zeit wenigstens mit einer Kalkablagerung einhergeht." Nun erklärt sich der Röntgenbefund aber viel einfacher: Das proximale Fragment ist offenbar gar nicht weniger transparent geworden, sondern lag bloss der photographischen Platte näher an als das distale — wie aus dem Radiogramm jedesmal ersichtlich ist — daher war dort die Schleierbildung geringer und die Plattenschwärzung eine geringere. Es war ja eine „mässig weiche" Röhre verwendet worden, bei einer sehr weichen wäre der Befund kaum entstanden. Durch radiographische Aufnahme der Extremität von der anderen Seite her wäre umgekehrt das distale Fragment der Platte näher gelegen und im Radiogramm dunkler erschienen. Leider ist die Mitteilung mit ihren Irrtümlichkeiten ohne weiteres in mehrere Arbeiten und Referate übergegangen.

Dr. Kienböck, Wien.

Röntgen-Kongress in Berlin.

30. April bis 3. Mai 1905.

Ehrengast: Herr Geheimer Rat Prof. Dr. **Röntgen.**

Ehrenvorsitzender: Se. Exc. Herr Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. **v. Bergmann.**

Ehren-Ausschuss.

Die Herren:

Se. Excellenz Dr. **Studt,** Kgl. Staatsminister und Minister der geistl., Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.
Wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrat und Ministerialdirektor Prof. Dr. **Althoff.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Engelmann.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Eulenburg.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Ewald.**
Prof. Dr. **Fröhner,** Rektor der tierärztlichen Hochschule.
Prof. Dr. **Grunmach.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Heubner.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa.**
Prof. Dr. **J. Israël.**
Präsident Prof. Dr. **Kohlrausch.**
Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Körte.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Kraus.**
Prof. Dr. **Lassar.**
Prof. Dr. **Lesser.**
Se. Excellenz Prof. Dr. **v. Leuthold,** Leib-Arzt Sr. Maj. des Kaisers und General-Stabsarzt der Armee.
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Leyden.**
Prof. Dr. **Miethe.**
Prof. Dr. **Miller.**
Geh. Ober-Med.-Rat Dr. **Schaper,** General-Arzt I. Kl. und Direktor des Charité-Krankenhauses.
Gen.-Arzt Dr. **Schjerning,** Abteilungschef im Kriegsministerium.
Geh. Ober-Med.-Rat Dr. **Schmidtmann,** vortrag. Rat im Ministerium der geistl. Angelegenheiten.
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby.**
Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Waldeyer.**
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Warburg.**

Organisations-Ausschuss.

Prof. Dr. **Eberlein**-Berlin. Vorsitzender.
Dr. **Immelmann**-Berlin. Schriftführer.
Dr. **Cowl**-Berlin. Kassenführer.
Dr. **Albers-Schönberg**-Hamburg. Korresp. Mitglied.
Prof. Dr. **Rieder**-München. Korresp. Mitglied.

Im Jahre 1905 werden es zehn Jahre, dass Herr Geheimrat Prof. Dr. Röntgen mit seiner epochemachenden Entdeckung der X-Strahlen in die Öffentlichkeit trat. Wenn auch damals an diese Entdeckung die weitgehendsten Hoffnungen geknüpft wurden, so konnte man doch nicht annehmen, dass die neuen Strahlen für die Wissenschaft, insbesondere für alle Zweige der Heilkunde, sowohl auf dem Gebiete der Diagnose als auch neuerdings der Therapie eine derartige Bedeutung erlangen würden. Mit ausserordentlichem Eifer und ungeahntem Erfolge hat Wissenschaft und Technik an der wissenschaftlichen Ergründung und Vervollkommnung der Radiologie gearbeitet. In allen Spezialfächern der Menschenheilkunde, wie in der Tierheilkunde und Zahnheilkunde sind daher heute die Röntgenstrahlen ein unersetzliches Hilfsmittel geworden.

Digitized by Google

Wohl dürfte es deshalb angezeigt sein, nach Verlauf von zehn Jahren einen kritischen Rückblick auf die Errungenschaften der verflossenen Zeit zu werfen, sowie eine Aussprache über den derzeitigen Stand der Radiologie und darüber herbeizuführen, in welcher Weise die weitere Entwicklung dieser Spezialwissenschaft für die Zukunft den weitgehendsten Erfolg verspricht.

Die Röntgen-Vereinigung zu Berlin hat daher beschlossen, anlässlich der zehnjährigen Wiederkehr der Entdeckung der Röntgenstrahlen **„Ostern 1905“** in **Berlin** im Anschluss an die Tagung der deutschen Gesellschaften für Chirurgie und für orthopädische Chirurgie einen

Röntgen-Kongress verbunden mit einer Röntgen-Ausstellung

zu veranstalten.

Die Leitung des Kongresses liegt in der Hand der Röntgen-Vereinigung zu Berlin. Dieselbe gibt sich die Ehre, zur Teilnahme an dem Kongresse ergebenst einzuladen.

Vorläufiges Programm.

Sonntag, den 30. April.
12 Uhr mittags: Eröffnung des Kongresses und der Ausstellung.

Montag, den 1. Mai.
9 Uhr vormittags: Physikalisch-technische Hauptsitzung.
3 Uhr nachmittags: Sektionssitzungen.
8 Uhr abends: Festessen.

Dienstag, den 2. Mai.
9 Uhr vormittags: Medizinische Hauptsitzung.
3 Uhr nachmittags: Sektionssitzungen.
9 Uhr abends: Projektionsabend.

Mittwoch, den 3. Mai.
9 Uhr vormittags: } Sektionssitzungen.
3 Uhr nachmittags: }

Der Preis der Mitgliedskarte ist auf 15 Mark (einschliesslich Verhandlungen) festgesetzt. Alle Ärzte, Physiker und Freunde der Radiologie erlangen durch Lösung einer Karte das Recht, sich am Kongress zu beteiligen und die gedruckten Verhandlungen zu beziehen.

Die Mitgliederkarten werden vom 27. April 1905 ab auf dem Bureau des Kongresses ausgegeben werden. Dieselben werden gegen die Beitragsquittung ausgetauscht.

Um dem Organisationsausschuss seine Aufgabe zu erleichtern, wird gebeten, eine Anmeldekarte sobald wie möglich ausgefüllt an den Vorsitzenden: Prof. Dr. Eberlein, Berlin NW. 6, Tierärztl. Hochschule, senden zu wollen.

Vorträge wolle man baldgefälligst unter Angabe des genauen Titels, wie er im definitiven Programme figurieren soll, und unter Angabe der etwa erforderlichen Apparate bei dem Schriftführer: Dr. M. Immelmann, Berlin W., Lützowstr. 72, anmelden.

Geldsendungen sind zu richten an den Kassenführer: Dr. W. Cowl, Berlin W., Gleditschstr. 6.

Zu jeder weiteren Auskunft ist der Ausschuss gern bereit, von dem auch die Bestimmungen über die Röntgen-Ausstellung zu beziehen sind.

Berichtigung zu dem Aufsatze: **Eine Graviditas tubaria und ein Os penis im Röntgenbilde** (Bd. VII, S. 125 dieser Zeitschrift).

Zahlreiche vergebliche Versuche, die Nieren mit Hilfe der Röntgenstrahlen abzubilden, veranlassten mich zu einer genaueren Untersuchung der Skiagramme der Graviditas tubaria und vor allem zu einer weniger schonenden Behandlung des interessanten Tumors selbst. Das Röntgenbild der herausgeschälten unteren Extremitäten zeigt nun, dass jene Schattenbilder zu beiden Seiten der Wirbelsäule nicht, wie auch von anderen angenommen wurde, die Nieren, sondern die Darmbeine darstellen.

Köln, den 16. April 1904. Dr. Brohl.

Entgegnung an Herrn Dr. Peter Bade von Ingenieur Friedrich Dessauer, Aschaffenburg.

In der Correspondenz der dritten Nummer dieser Zeitschrift findet sich in Herrn Dr. Bades Bemerkung zu Herrn Privatdocent Dr. Krafts Arbeit in der Münchner Medizinischen Wochenschrift eine mich und meine Arbeiten betreffende Bemerkung:

„Dessauer hat — in richtigem Instinkt für die grosse Bedeutung dieser beiden Punkte — es den Hamburgern nur nachgemacht.“ Es handelt sich hierbei um Röhren von besonders grossem Kaliber und der Blende für Durchleuchtungszwecke.

Digitized by Google

Dies veranlasst mich zu erklären, dass die Badesche Behauptung, für die keinerlei Beweis erbracht wurde, im vollen Umfange falsch ist.

Die Ausgestaltung meiner Röhre, sowie die prinzipielle wie konstruktive Durchführung meiner Blende ist ohne jedes Zuthun, ohne jede Vorarbeit von seiten „Hamburgs" erfolgt.

Bücherbesprechungen.

Bouchard: **Traité de Radiologie médicale.** Mit 356 Figuren und 7 Tafeln. 1100 Seiten stark. Preis 30 Fr. Paris, G. Steinheil 1904.

Das vorliegende Werk ist das umfangreichste, welches bisher auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erschienen ist. Es ist der beste Beweis für die ungeheure Wichtigkeit, welche die Röntgenologie in der Medizin gewonnen hat. Immer wieder muss es uns mit Stolz erfüllen, dass es ein Deutscher war, dem die Entdeckung der neuen Strahlen beschieden. Der Umstand, dass an dem Werke 24 Autoren gearbeitet haben, erklärt die Tatsache, dass sich vielfach Wiederholungen finden. Dass trotz des Umfanges der einzelnen Kapitel wichtige Untersuchungsmethoden übergangen sind, ist zu tadeln. So vermisst Ref. z. B. bei der Besprechung des Nachweises von Steinen den Hinweis auf die bahnbrechenden Arbeiten Albers-Schönbergs. Eine Arbeit vom Jahre 1904 ohne Beschreibung der Blenden, insbesondere der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende, steht nicht auf der Höhe der Zeit. Von diesen Mängeln abgesehen ist selbstverständlich das Werk jedem Röntgenologen auf das Wärmste empfohlen. Ref. muss sich darauf beschränken, die Mitarbeiter und ihre Arbeiten anzuführen. Der erste Band behandelt die physikalische und technische Seite der X-Strahlen. Die Autoren sind: Bordier (Lyon), Leduc (Nantes), Weiss (Paris), Bergonié (Bordeaux), André Broca (Paris), Villard (Paris) und Sagnac (Lille). Im zweiten Bande bespricht zunächst und zwar vom chemischen Standpunkte aus Béclère (Paris) die Technik der Radioskopie, Imbert (Montpellier) und Gagnière (Montpellier) die der Radiographie. Beide Untersuchungsmethoden behandelt vom medizinischen Standpunkte aus Guilleminot (Paris). In den folgenden Abschnitten machen uns Ribaut (Toulouse) und Marie (Toulouse) mit der Technik der stereoskopischen Radioskopie und Radiographie bekannt; Bouchacourt (Paris) mit der der Endodiaskopie. Marie und Cluzet (Toulouse) besprechen die Bestimmung der Lage der Fremdkörper mit Einschluss der Diagnose der freien Gelenkkörper und Steine. Aus der Feder von Imbert und Bertin-Sans (Montpellier) stammt die Arbeit über Knochen- und Gelenkerkrankungen, vom Standpunkte des Pathologen aus, während Mannoury (Chartres) dasselbe Thema als Chirurge bearbeitet hat. Derselbe Autor bespricht auch die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Orthopädie. In dem Aufsatze von Gagnière über die Arteriosklerose im Röntgenbilde sind die vorzüglichen Untersuchungen Lexers, die Injektion der Blutgefässe der Knochen betreffend, nicht berücksichtigt. Wir kommen nun zu der Untersuchung der Brustorgane. Während Béclère die verschiedenen Arten der Untersuchungen der Organe des Mediastinums bearbeitet hat, behandelt Le Noir (Paris) die der Pleura und der Lungen. Den Hals bespricht Ruault (Paris) und Mignon (Nice). Die Organe des Kopfes, Mund, Ohren, obere Luftwege, die Physiologie der Stimme sind von unserem Landsmann Scheier (Berlin) in ganz besonders ausführlicher Weise bearbeitet.

Zunächst bespricht Scheier die Entwickelung des Kopfes an der Hand zahlreicher Röntgenogramme, welche auf sechs Tafeln am Ende des Buches reproduziert sind. Er hebt auch die Wichtigkeit der X-Strahlen für die Darstellung der Missbildungen des Kopfes hervor. Das zweite Kapitel handelt von der Anatomie des Kopfes, wie sich die Nebenhöhlen der Nase im Röntgenbilde darstellen und von den grossen Schwierigkeiten in der Deutung der Röntgenogramme. Ein längerer Abschnitt ist der Physiologie der Sprache und des Schluckaktes gewidmet. Von den Erkrankungen des Kopfes, bei denen die Röntgenstrahlen Verwendung finden, erwähnt er das Empyem, Tumoren der Nebenhöhlen und des Gehirns, Frakturen der Gesichtsknochen. Zum Schluss bespricht er die Wichtigkeit der Strahlen für die Zahnheilkunde; sehr instruktiv ist die Tafel über die Entwickelung der Zähne.

Wie schon vorher bemerkt, könnten die Abschnitte über die Untersuchungen des Abdomens und Beckens, die von Gagnière und Faber (Lyon) stammen, etwas eingehender sein. Den Schluss bildet ein Aufsatz von Oudin (Paris) über die Zufälle bei der Anwendung der Röntgenstrahlen, sowie deren therapeutische Anwendung.

Die Ausstattung des Werkes ist eine gute. Auffällig ist die geringe Anzahl von Röntgenbildern; von denen im Text nur 41 vorhanden sind. Ref. ist der Ansicht, dass gerade ein derartiges Werk für jeden Röntgenologen durch Wiedergabe zahlreicher und auch seltener Röntgenbilder an Wert

Digitized by Google

gewinnt. Der Herausgeber würde sich ferner den Dank aller erwerben, wenn er bei einer zweiten Auflage dem Werke einen Index hinzufügen würde. Der Preis des Werkes ist ein billiger.

Immelmann (Berlin).

A. Béclère: **Les rayons de Röntgen et le diagnostic des maledies internes.** J. B. Baillières et fils.

Das vorliegende Werk ist eine neue Nummer der ebenso billigen, wie vortrefflichen actualités médicales. Wir haben schon früher die kurzen Monographien des gleichen Autors, die sich auf die Röntgendiagnose der Tuberkulose und auf die der Brusterkrankungen bezogen, besprochen. Der Inhalt der neuen Broschüre deckt sich ungefähr mit dem Referat, das der bekannte Röntgenforscher auf dem Berner Kongress im September 1902 erstattete. Auf knapp 100 Seiten ist der moderne Standpunkt der Röntgenographie, besonders in ihrer Bedeutung für die innere Medizin, fixiert. Zwanzig in den Text gedruckte Abbildungen illustrieren das Gesagte. Das Büchelchen ist flott geschrieben, in Form eines Leitfadens gehalten und zeichnet sich durch kurze und sachgemässe Ausdrucksweise aus. Prächtig ist das Kapitel über Lungenerkrankungen; sehr hübsch eine Darstellung der Akromegalie im Röntgenbilde. Die Diagnose der Nieren- und Blasensteine begiebt sich auf das Grenzgebiet zwischen innerer Medizin und Chirurgie. Der Preis des Werkes (1,50 Franks) ist ein so geringer, dass das sehr empfehlenswerte Buch gewiss auch in Deutschland manchen Käufer finden wird.

Holzknecht: **Die Röntgentherapie am Röntgenlaboratorium im K. K. allgemeinen Krankenhause in Wien.**

In gedrängter Kürze erörtert Verf. in dem Landesmannschen „Die Therapie an den Wiener Kliniken“ die Grundlagen der Röntgentherapie. In einem allgemeinen Teil wird der Zweck der Radiotherapie und der histologische Erfolg geschildert, dann die Applikationsarten und der Gang der Einzelapplikation. Im speziellen Teil wird die Verwendungsart bei den einzelnen Krankheiten: Carcinom, Alopecia areata, Mycosis fungoides, Dermatomykosen, Akne, Psoriasis, Veruca, Hypertrichosis, Scrophuloderma und Lupus besprochen. Die Darstellung auf 14 kleinen Seiten ist ebenso knapp wie übersichtlich. Das ganze Kapitel zeigt, welche Bedeutung als therapeutisches Agens die Behandlung mit Röntgenstrahlen in der modernen Therapie besitzt.

Werner (Hamburg).

R. V. Wagner: **Eine X-Strahlenröhre mit einstellbarem Brennpunkt.**

Verf. meint, dass es bei der jetzigen Art der Fabrikation von Röntgenröhren mehr oder weniger Sache des Zufalls sei, ob der Brennpunkt derselben scharf werde oder nicht. Er setzt deshalb in seiner neuen Röhre den Stiel, welcher die Antikathode trägt, aus zwei Teilen zusammen, von denen der die Antikathode tragende beweglich ist und sich mit Hilfe eines von aussen genäherten Hufeisenmagneten auf dem andern, festen Teile des Stiels hin und her schieben lässt. Auf diese Weise kann man der Antikathodenebene der Röhre auch noch nach Fertigstellung der letzteren diejenige Stellung geben, bei welcher der Brennpunkt derselben ein möglichst scharfer wird, während man andererseits auch in der Lage ist, den Brennpunkt derselben absichtlich bis zu einem beliebigen Grade unscharf zu machen, eine Möglichkeit, die in dem Falle, wo die Röhre für therapeutische Bestrahlung benutzt werden soll, gewisse Vorteile bieten dürfte.

Als Kontrolle für die Schärfe des Brennpunktes benutzt Verf. ein Drahtnetz, das sich auf einem Massstabe hin und her schieben lässt, und dessen von der Röhre erzeugtes Bild auf einem, am andern Ende des Massstabes angebrachten Leuchtschirm beobachtet wird. Je weiter man dann das Drahtnetz von dem Schirm entfernen kann, um so schärfer ist offenbar der Brennpunkt der Röhre. Wesentlich einfacher erscheint dem Referenten für diesen letzteren Zweck die Anwendung des auf S. 119 dieses Bandes (Anmerkung) beschriebenen „Fokometers“.

Walter (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

Versammlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Berlin 1904.

Eine grosse Anzahl Vortragender bedienten sich der Röntgenbilder zur Illustration des Gesagten. So:

Lexer: **Weitere Untersuchungen über Knochenarterien und ihre Bedeutung für krankhafte Vorgänge**: Durch den Verlauf der Arterien, den er durch sein Injektionsverfahren festgestellt hat, erklärt Redner die Knochenmetastasen bei chirurgischen Infektionskrankheiten.

Digitized by Google

Hofmann-Graz: **Die Arterien der scol. Wirbelsäule.**

Perthes-Leipzig: **Zur Frage der Röntgentherapie des Karzinoms.** Von 29 Fällen von Karzinom, unter denen 13 Hautcancroide mit zwölf vollständigen Heilungen zu verzeichnen waren, sind drei, in denen dieselbe länger als zehn Monate besteht. Bei einem Fall von Lippenkarzinom ist nach einmaliger Bestrahlung von 25 Minuten Dauer anscheinend vollständige Heilung eingetreten. Die Patienten werden demonstriert mit ihren Photographien vor der Bestrahlung. Vortragender geht des Näheren über die Art der Röntgenstrahlen, ihre Tiefenwirkung ein und ist der Meinung, dass Karzinome, die tiefer als 2—3 cm sitzen, nicht mehr von den Röntgenstrahlen beeinflusst werden. Dass die X-Strahlen auf die Zellenentwickelung einen bedeutsamen Einfluss im Sinne einer Hemmung der Zellteilung haben, hat Perthes experimentell am Hühnerei, an Pflanzenzellen nachgewiesen und er glaubt, dass es nicht ausgeschlossen sei, dass die Hemmungswirkung bei der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Karzinom von massgebender Bedeutung ist.

Lassar-Berlin: **Über Röntgentherapie.** Vorstellung von zahlreichen Patienten mit durch Bestrahlung geheilten Dermatiden, Kankroiden, Aktinomykose der Haut u. a. m. Einige Fälle von inoperablen Mamakarzinomen, die anscheinend vollkommen gebessert sind, demonstrieren den Wert der Röntgentherapie. Vortragender macht dann noch einmal auf die von ihm vor Jahren empfohlene Arseniktherapie des Kankroids aufmerksam und glaubt, dass eine Kombination beider Verfahren am Platze sei.

Immelmann-Berlin: **Das harte traumatische Ödem des Handrückens**, welches leicht zur Verwechselung mit einer Mittelhandfraktur Veranlassung gibt; das Röntgenbild gibt ein normales Knochenbild.

Bardenheuer-Köln zeigt an Röntgenbildern, dass er im Gegensatz zu König-Altona, der die Knochennaht bei subsutanen Frakturen empfiehlt, mit dem Extensionsverfahren auch bei den intrakapsulären **Frakturen** des **Humeruskopfes**, des **Ellenbogengelenkes** gute Resultate erzielt.

Samter-Königsberg: **Zum plastischen Ersatz der ganzen Tibiadiaphyse.**

Friedrich-Greifswald: **Osteoplastische Versuche zum Ersatze ganzer Diaphysen langer Röhrenknochen,** Röntgenbilder als Belege.

Auf dem **Projektions-Abend** sprachen:

Lexer-Berlin: **Demonstration von Röntgenbildern über Knochengefässe.**

Hoffa-Berlin: **Beitrag zur Pagetschen Knochenerkrankung.**

Joachimsthal-Berlin: **Dauerresultate nach der unblutigen Einrenkung der angeborenen Hüftverrenkung.**

Holländer-Berlin: **Genese der freien Körper im Kniegelenk.**

Hirsch-Berlin: **Ein Fall von Phokomelie.**

Die sonst übliche Röntgenbilderausstellung war diesmal fortgefallen; nur Albers-Schönberg hatte einige Negative ausgestellt, ebenso Immelmann-Berlin eine Reihe von Nierensteinaufnahmen. Ferner hatten Joachimsthal, Hoffa, Metzner und Erasmus Bilder und Diapositive ausgestellt.

Auf der mit dem Kongress verbundenen Ausstellung waren vertreten:

1. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft-Berlin. 2. Elektrotechnisches Laboratorium-Aschaffenburg. 3. Hirschmann-Berlin (eine mittels Fahrrad transportierbare Röntgeneinrichtung). 4. Kohl-Chemnitz. 5. Krause & Co.-Berlin. 6. Kretschmar-Berlin (Schutzhandschuhe). 7. Reiniger, Gebbert und Schall-Erlangen-Berlin (Röntgenröhren nach Wehnelt mit über der Kathode verschiebbar angeordneter Glasröhre). 8. Dr. Max Levy-Berlin (Selenphotometer). 9. Polyphos-München (Blendenvorrichtungen, Schutzschirm). 10. Sanitas-Berlin. 11. Siemens & Halske-Berlin. 12. C. F. H. Müller-Hamburg (Röntgenröhren).

Immelmann-Berlin hatte die auf dem Kongress vertretenen Röntgenologen nach seinem Laboratorium eingeladen, um Sträter-Aachen Gelegenheit zu geben, dessen Lagerungsapparat zu demonstrieren. Eine grosse Anzahl Kollegen hatten der Einladung Folge geleistet. Der genannte Apparat bezweckt die absolute Feststellung der Extremitäten und des Kopfes während der Aufnahme. Auf allgemeinen Wunsch erklärte Albers-Schönberg den Anwesenden seine Kompressionsblende. Zum Schluss wurde der Gedanke angeregt, alljährlich auf dem Chirurgenkongress eine derartige Spezialzusammenkunft abzuhalten. Mit der Versicherung auf dem vom 30. April bis 3. Mai 1905 in Berlin stattfindenden Röntgenkongress vollzählich erscheinen zu wollen, schieden die Kollegen.

Immelmann (Berlin).

21. Kongress für innere Medizin in Leipzig, 18.—21. April 1904.

de la Camp: **Zur Methodik der Herzgrössenbestimmung.** Die von Krönig und Oestreich angegebene Möglichkeit auch den hinter dem Sternum liegenden nicht von Lunge bedeckten Teil des Herzens perkussorisch darstellen zu können, konnte Vortr. in mehreren tausend Fällen an Lebenden bestätigen. Das bei Vergrösserung des rechten Herzens von denselben Autoren angegebene treppenartige

Digitized by Google

Wachsen der rechten absoluten Herzgrenze fand er in dreiviertel der einschlägigen Fälle. Bei Vergrösserung des Herzens überhaupt erscheint meist die Vergrösserung der absoluten Dämpfung frühzeitiger, eindeutiger und ergiebiger, als die der entsprechenden relativen. J. Katzensteins Angabe, dass in allen normalen Fällen die rechte absolute Herzgrenze um mindestens Fingerbreite nach links vom linken Sternalrand entfernt sei, konnte niemals bestätigt werden.

Die Bestimmung der relativen Herzdämpfung gelang Vortr. in der von Moritz angegebenen Perkussionsart in 85% bei einer Differenz bis zu $^3/_4$ cm gegen das Orthodiagramm.

Durch Nadelversuche auf dem orthodiagraphischen Tische und durch Demonstration der anatomischen Verhältnisse an Frontalserienschnitten von Gefrierleichen konnte Vortr. die Angabe Hornungs, dass der rechte Schattenrand des Orthodiagramms oft von der ven. cav. inf. und der Aorta asc. gebildet werde, widerlegen; es ist in normalen Fällen immer die ven. cav. sup. und der rechte Vorhof, welche rechts für den Schattenrand in Betracht kommen.

Der Methodik der Auskulto-Perkussion ist grössere Genauigkeit zur Bestimmung der wahren Herzgrösse nicht zuzuerkennen; die physikalische Begründung derselben erscheint gewagt.

Vortr. wendet sich sodann zur kritischen Besprechung der Methoden, welche unter Verzicht auf die mechanische Tiefenwirkung des Perkussionsschlages irgendwie auf der Körperoberfläche erzeugte Schallwellen über einem Organ auskultieren und dasselbe je nach Aufhören oder Verschwinden des Geräusches auf die Körperoberfläche projizieren wollen. Die von Smith behaupteten kolossalen Grössenschwankungen des Herzens, wie sie die Friktionsmethode zeigt, nach Körperanstrengung, heissen Bädern, Alkoholgenuss etc. gibt es nicht, wie August Hoffmann, Moritz, v. Criegern, Grunmach, Vortr. u. a. durch die Orthodiagraphie erweisen konnten. Nun stimmt aber auch das Friktionsbild des gesunden Herzens höchstens jedes zehnte Mal mit dem notwendigerweise kongruenten und auch von Smith als Beweismittel benutzten Orthodiagramm zusammen, so dass sich die Frage aufwirft, ob die dem Herzen, Herz- und Gefässteilen von Smith zuerkannten Friktionsfiguren überhaupt eine Projektion dieser zum Teil sich deckenden Organteile darstellen.

Vortr. muss dies entschieden ablehnen, denn: 1. nicht einmal beim leeren oder gefüllten Leichenherzen ist die Abgrenzung der Ventrikel durch die Friktionsmethode möglich. Bedeckt man das Herz mit einem Stück Thoraxwand, so werden die vordem auf dieser erhaltenen Friktionsfiguren etwas kleiner, ohne dass eine Projektion des Herzens gelingt. Das angepresste Herz wirkt also mässig schalldämpfend, nicht als Resonator, wie Smith will. — Setzt man das Phonendoskop bei schlaff herabhängendem Arm auf den Deltoideus, so kann man leicht diesen Muskel abgrenzen; wird er angespannt, so wird die Friktionsfigur viel kleiner, ohne dass das darunterliegende Gelenk formbedingend wirkt. Auskultiert man über den Rippen, so sind die Friktionsfiguren grösser, als wenn man im Zwischenrippenraum auskultiert. — Neben Knochen und Muskeln wirkt auch noch die Haut als Faktor der Friktionsbilder: passiv gespannte Haut gibt in der Spannungsrichtung vergrösserte Figuren, trockene Haut lässt die Figuren grösser, als feuchte hervorrufen, fettige verkleinert sie.

Wenn Smith meint, durch Einführung der Smith-van Eekschen Trommel die Hautspannung ausgeschaltet zu haben, so glaubt Vortr., dass einfach durch das Schwerergehen des Rades infolge des Pinseldrucks doch wieder die Haut gespannt wird. Einschlägige Versuche konnten ihm dies beweisen.

Wenn es sich bei den Friktionsfiguren wirklich um eine Schallprojektion des Herzens handelte, so müsste es einerlei sein, in welcher Richtung das Geräusch erzeugt wird. Dies ist aber nicht der Fall: centripetales Streichen erzeugt kleinere Figuren als centrifugales.

Diesen physikalischen Tatsachen stehen noch gewichtigere zur Seite, welche Vortr. an Leichen und an Lebenden konstatieren konnte: nimmt man bei einer Leiche von hinten rechts neben der Wirbelsäule her erst das Herz, dann die Lungen heraus, so bleiben die Friktionsfiguren auf dem Thorax durchaus dieselben, ganz gleich ob das Herz im Thorax drin ist oder nicht.

Intra vitam werden, wie Grote und andere gezeigt haben auf der rechten Brustseite den linksseitigen kongruente Figuren gefunden. Vortr. erklärt den Umstand, dass dieselben nicht ganz symmetrisch sind, durch verschiedene Muskelstärke und -Ansatz auf der voluminöseren rechten Seite.

Aber noch zwei weitere beweiskräftige Tatsachen konnte Vortr. erheben: 1. auch bei tiefer Respiration verschiebt sich der untere Rand der sogen. Herzfriktionsfigur nicht und 2. auch bei Dextrokardie erhält man ein dem Friktionsbild entsprechendes auf der linken Seite, wie Vortr. einer Anzahl Kollegen demonstrieren konnte.

Damit ist bewiesen, dass auf die Entstehung der Friktionsfigur das Herz gar nicht oder jedenfalls in nicht merkbarer Weise Einfluss hat.

Vortr. gibt nun noch eine kritische Übersicht über eine Anzahl Verfahren, welche der Friktionsmethode im Prinzip gleich oder ähnlich sind: 1. die ältere Bazzi-Bianchische Methode, 2. die J. Hoffmannsche Stimmgabemethode, 3. das Verfahren von Pal, 4. von Buch, 5. von Runeberg und Blad, 6. die J. Hoffmannsche Verwendung einer Kombination von Hammer und Plessimeter, 7. das Reichmannsche Verfahren, 8. das von v. Hoffmann, Bad Meinberg, angegebene. Letztbezüglich wendet

Digitized by Google

sich Vortr. gegen die Ansicht von Hoffmanns, dass im Herzbeutel normalerweise 30—50 cm Flüssigkeit seien und dass man mit seinem Verfahren Herzbeutel und Herzrand perkussorisch abgrenzen könne.

Die jeder physikalischen Begründung entbehrende Smithsche Methode bei Durchleitung eines faradischen Stroms durch das subjektive Herzgefühl die Herzgrenzen zu bestimmen, fand Vortr. bei der Nachprüfung völlig unbrauchbar. — Die Schlusssätze des Vortr. lauten:

1. Die bis auf wenige Millimeter genaue Bestimmung der absoluten Herzdämpfung liefert in den meisten Fällen wichtige Aufschlüsse über dle wahre Herzgrösse, zumal Lungenkomplikationen und anormaler Zwerchfellstand auch sonstwie leicht erkannt werden können. Es gelingt durchaus in der Regel auch den hinter dem Sternum liegenden nicht von Lunge bedeckten Teil des Herzens perkussorisch darzustellen. Bei Vergrösserung des rechten Herzens lässt sich ein treppenartiges Wachsen der rechten absoluten Herzgrenze meist nachweisen.

2. Zur Bestimmung der wahren Herzgrösse ist die Orthodiagraphie das beste Verfahren. Einschränkung erfährt es bei stärkerer Vergrösserung des Herzens nach links über die Mamillarlinie hinaus.

3. Durch die Kombination der tiefen Perkussion mit der Palpation lassen sich die Grenzen der relativen Dämpfung in über dreiviertel der Fälle mit einer Genauigkeit bis zu $^3/_4$ cm darstellen. Als Kontrollverfahren ist die Tastperkussion an sich wertvoll.

4. Durch die Kombination der Perkussion mit der Auskultation lässt sich eine genauere Herzgrenzenbestimmung nicht ermöglichen.

5. Die Ergebnisse der Methoden, welche die Auskultation irgendwie auf der Körperoberfläche erzeugter Schallwellen für die Herzgrössenbestimmung verwenden, sind für letztere nicht verwertbar. Es handelt sich um die Schallfortleitung durch den Thorax, an deren Modifikation Haut, Muskeln und Knochen beteiligt sind.

6. Insonderheit stellen die von Smith für die Projektion einzelner Herz- und Gefässteile in Anspruch genommenen Figuren jene nicht dar, weil sie auch unabhängig von der Gegenwart des Herzens bei der Leiche und intra vitam erhalten werden.

Die von der Friktionsmethodik behauptete hochgradige Grössenvariabilität des Herzens existiert nicht; die Begründung therapeutischer Massnahmen durch sie ist unzulässig.

Als allgemeine Schlussfolgerung ergibt sich:

7. Die wertvollsten, weil exaktesten und ergiebigsten Herzgrössenbestimmungsmethoden sind die Perkussion der absoluten Herzdämpfung und die Orthodiagraphie. (Autoreferat.)

Diskussion:

Kraus-Berlin glaubt, dass man nach den wiederholt, jetzt wieder von dem Vortragenden in breitester und objektivster Weise erbrachten Beweisen von der Unmöglichkeit, mit der Friktionsmethode Herzgrenzen zu bestimmen, auf dem Wege der Diskussion nicht weiter komme. Die Courtoisie hätte gewisse Grenzen. Nach den von der Friktionsmethodik behaupteten ungeheueren Herzvergrösserungen, die binnen weniger Tage durch therapeutische Bäder zurückgebracht würden, und von denen man in der Sprechstunde nichts fände, könne er die Methode nicht als eine wissenschaftliche bezeichnen.

v. Schrötter-Wien tritt für die alte Finger-Finger-Perkussion ein. Eine neue Methode sei nur acceptierbar, wenn sie neues brächte oder das alte bestätigte.

Moritz-Greifswald erklärt, dass der Smithsche Einwand, die in der Münch. med. W. s. Z. veröffentlichten Orthodiagramme deckten sich keineswegs, vor allem dadurch bedingt gewesen sei, dass Smith die Zwerchfellslinien, die doch etwas veränderliches darstellten, aufeinandergepasst habe. — M. kommt dann auf die Verhältnisse der verkürzten orthodiagraphischen Projektion des Herzens bei erheblicherer Vergrösserung nach links zu sprechen. Er giebt zwecks Berichtigung dieser Verkürzung eine technisch einfache Methode an die Entfernung des linken Herzrandes oder der Projektionsfläche durch Röhrenverschiebung zu bestimmen. Ferner weist M. auf die Schattengrössenverschiedenheit pathologischer Herzen in aufrechter, liegender, Bauch- oder Rückenlage hin. Er meint, dass gerade bei liegender Stellung (auf dem orthodiagr. Tisch) die Verschiebungen der Untersuchten gegen die Projektionsfläche die minimalsten seien.

Turban-Davos behauptet, dass bei der alten Perkussion die relativen Herzgrenzen gut bestimmbar seien.

Schott-Nauheim spricht sich durchaus ablehnend gegen die Smithsche Methode aus.

Smith-Berlin erklärt, dass er allerdings durch den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit sich aufs tiefste verletzt fühle. Das erinnere an die Situation, als Schleich seine Mitteilung gemacht habe.

Curschmann unterbricht als Vorsitzender Smith und weist ihn darauf hin, dass er in den Ausführungen Smiths einen Vorwurf gegen die Geschäftsleitung erblicken müsse, der nicht gerechtfertigt sei.

Smith erklärt, fortfahrend, dass ihm ein solcher Vorwurf ferngelegen habe.

Er demonstriert dann noch kurz einige Zeichnungen, die die bekannten mittels der Friktions-

Digitized by Google

methode erhaltenen Verhältnisse der Grössenvariabilität des Herzens dokumentieren sollen, erklärt aber im übrigen vor Erregung nicht weiter diskutieren zu können und die resp. Erwiderung in einer späteren Ausführung bringen zu wollen.

Pässler-Leipzig spricht gegen Smiths centrifugale Streichmethode.

de la Camp (Schlusswort) sagt, dass er, wenn er auf die von Smith durch Vorlegung seiner Bilder wiederholten Behauptungen eingehen wolle, seinen Vortrag als Gegenbeweis wiederholen müsse. Er verzichtet daher auf ein ausführlicheres Resumé. de la Camp (Berlin).

20. April 1904. de la Camp-Berlin. **Demonstration von Frontalserienschnitten zwecks methodischer Organumgrenzung im Röntgenbild.** Vortr. hat den ganzen Rumpf von Gefrierleichen in etwa 4 cm dicke, durch die Art der Technik genau frontale Serienschnitte zerlegt. Dann hat er alle zu studierenden Organe (Herz, Zwerchfell, Leber, Milz, Nieren etc.) mit weichem Bleidraht umgeben. Durch Röntgenaufnahmen (Drahtsaite des Schnittes auf der Platte) der einzelnen Schnitte bekommt man dann eine Vorstellung von der Tiefenausdehnung der einzelnen Organe im Schnitt und durch Röntgenaufnahmen der gesamten wieder aufeinandergepassten Schnitte eine durchaus ergiebige und korrekte Vorstellung von der jedesmaligen Tiefenlage des Schattenteils resp. -randes eines Organs. — Es werden Aufnahmen in allen Durchmessern demonstriert. Die beiden vordersten Serienschnitte, von denen der erste direkt hinter die Pulmonalklappen, der zweite durch die vena cav. inf. fällt, hat Vortr. selbst mitgebracht, von den anderen Photographien und Röntgogramme. Bezüglich der Fixierungen mancher interessanter Einzelheiten, speziell des Substrats der sog. Hiluszeichnung u. s. f., verweist Vortr. auf eine spätere ausführliche Veröffentlichung. (Autoreferat.)

Medizin. Gesellschaft in Leipzig. 1903. 1. Dezember.

Perthes: **Über die Behandlung des Karzinoms mit Röntgenstrahlen und über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Zellteilung.** Seit 1¼ Jahren verwendet er die Radiotherapie. Die Hautkrebse werden gewöhnlich einmal oder nur wenige Mal hintereinander bestrahlt und dann die Wirkung abgewartet. Abblendung ihrer Umgebung. Zur Beseitigung eines Hautkrebses gehören 12—15 H des Holzknechtschen Chromoradiometers. 30—50 Tage waren nötig zwischen Bestrahlung und völliger Heilung. Längst beobachtete Heilung sechs Monate. Ein richtiges Rezidiv, ein der Bestrahlung grossen Widerstand entgegensetzender Fall wurde beobachtet. Sieben inoperabele Brustkrebse werden bestrahlt mit dem Erfolg, dass Hautmetastasen und Teile der Geschwulst schwanden, grosse Geschwüre sich überhäuteten. Keine Heilung. Bei Lippenkrebs (zwei Fälle) wurde auffällig rasche Erweichung und Verschwinden des Primärtumors erzielt. (12, bezw. 16 H.) Es blieb kaum sichtbarer Substanzverlust. Auch die Drüsenpakete der Submaxillargegend reagierten auf Bestrahlung mit durch Stanniol filtrierten Strahlen. Bei den meisten Fällen war die Karzinomdiagnose mikroskopisch sicher gestellt. Während der Behandlung häufig histologische Kontrolle der behandelten Stelle. Sie ergab stets starke Degeneration des Krebsgewebes. Bei Eiern von Ascaris Megalocephalus hat die Bestrahlung hemmenden Einfluss auf die Zellteilung, bei starker Bestrahlung entwickeln sie sich nicht, bei schwächeren zu missgebildeten Tieren. Keimende Bohnen werden schon durch einmalige Bestrahlung stark im Wachstum gehemmt. Ähnlich wirken Radiumstrahlen. . . . p.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1903. 14. Dezember.

Kauenbusch demonstriert kurz eine Anzahl von Röntgenaufnahmen **spondylitischer Wirbelsäulen.**

Joachimsthal: **Angeborener Mangel der Kniescheibe** als einziger Defekt des Kniegelenks ist selten. J. beschreibt den vierten Fall, der einen 34jährigen Mann betrifft, dessen Vater und Schwester dieselbe Abnormität aufweisen. Das Röntgenbild lässt auf beiden Seiten das vollständige Fehlen der Patella erkennen. Pat. ist im Beruf nicht gestört und treibt jeden Sport. Die Tuberositas tibiae ist exostosenartig entwickelt, tritt erkennbar hervor. Die Quadricepssehne, zwei Finger dick, liegt in Streckstellung in der Fossa patellaris, beim Übergang zur Beugung tritt sie auf den Condylus externus nach aussen von dem vom grätenartig hervortretenden Rande desselben. Geht Pat. in die Streckstellung zurück, so schnappt die Sehne in die Fossa patellaris zurück. Nach dem Abgleiten der Sehne vom Condylus ext. verliert Pat. jeglichen Halt, fällt in sich zusammen. Will Pat. überhaupt eine kraftvolle Aktion mit dem Quadriceps ausführen, so luxiert er auch in gestreckter Stellung zunächst die Sehne auf den Condylus ext. und spannt erst dann den Muskel an. Die Sehne, die an der stark vorspringenden Tuberositas tib. schon an und für sich unter günstigeren Bedingungen arbeitet als ohne den Vorsprung, schafft sich so eine Art Hypomochlion und ersetzt so zum Teil die Patella. Auf Grund dieser Beobachtung kommt J., im Gegensatz zu früheren Autoren zu dem Schluss, dass der Patella im Kniestreckapparat eine funktionelle Bedeutung zufällt.

Wissenschaftlicher Verein der Ärzte zu Stettin. 1903. 6. Oktober.

Opitz: **Über Lupusbehandlung mittelst Röntgenbestrahlung.** O. bestrahlt nach Abdeckung des gesunden Gewebes mittelst Walzbleis den Lupus höchstens 10 Minuten bei einem Röhrenabstand der

Digitized by Google

Röhre von 5—3 cm, verwendet mittelweiche bis harte Müllersche Röhren. Damit wird nach der ersten Sitzung eine starke Reaktion erzielt, die eine Neubestrahlung gewöhnlich nicht vor 8 Wochen zulässt. Für die weiteren Bestrahlungen, soweit sie überhaupt dann noch nötig sind, empfiehlt O. milderes Vorgehen durch geringere Stromanstellung, grösseren Röhrenabstand, kürzere Dauer und weichere Röhren. O. hält aber eine einmalige relativ starke Reaktion für notwendig, wenn er in wenigen Sitzungen seine Patienten für Jahre rezidivfrei bekommen will. Bei Schleimhautlupus, besonders am Gaumen und Zäpfchen, ist diese kurze intensive Behandlung nicht ratsam, da starke Reaktionen dementsprechende Beschwerden verursachen können. Er warnt aber auch vor mehrmaligen intensiven Bestrahlungen, besonders der Nase, und auch vor milden, wenn die Reaktion der früheren Sitzung noch nicht genügend verschwunden ist. Bei den sehr zufriedenstellenden Erfolgen, die demonstriert werden, die nur fünf Bestrahlungen im ganzen ausgesetzt und seit länger als einem Jahre rezidivfrei geblieben sind, möchte Vortr. diese R.-Behandlung mindestens als ebenbürtig an die Seite der bisherigen Methoden stellen. Pigmentverschiebungen der Haut hat er nicht nach dieser Anwendungsweise gesehen.

In der Diskussion lobt Krösing das Aussehen der Fälle, glaubt aber, dass keiner ganz geheilt ist, insofern als der Röntgentherapie nur die oberflächlichen lupösen Partien, nicht die in der Tiefe gelegenen Herde gewichen sind. Vielleicht wird eine Kombination der Röntgenbehandlung mit chemischer oder operativer Inangriffnahme der tiefen Knoten ideale Heilresultate bringen. Werner (Hamburg).

Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg. 1904. 16. März.

Voller: **Weitere Mitteilungen über Radioaktivität.** Es wurden insbesondere die Strahlungseigenschaften der radioaktiven Substanzen besprochen, von denen bis jetzt jedenfalls das Thorium und das Radium als unzweifelhaft radioaktiv festgestellt sind, während für das Polonium, Wismut, Blei, Quecksilber etc. die etwaige Möglichkeit einer sekundären oder induzierten Aktivität noch Gegenstand der Forschung ist. Die Strahlung der genannten Körper ist keineswegs sehr einfacher Natur. Wir glauben bis jetzt drei verschiedene Strahlungsarten zu kennen, die sich namentlich durch die aus der magnetischen und elektrostatischen Ablenkung folgende Art der elektrischen Ladung, die in ihnen transportiert wird, durch die Masse ihrer Ionen und durch ihr Durchdringungsvermögen ponderabler Stoffe unterscheiden. Sie werden als α-, β- und γ-Strahlung unterschieden. Die α-Strahlung besteht aus schweren positiv geladenen Ionen von geringem Durchdringungsvermögen und zeigt die Eigenschaften von Kanalstrahlen bei der elektrischen Entladung in verdünnten Gasen; die β-Strahlung wird durch negativ geladene Ionen von sehr geringer Masse und starkem Durchdringungsvermögen gebildet und entspricht genau den Kathodenstrahlen; die γ-Strahlung zeigt ein enormes Durchdringungsvermögen, aber weder magnetische noch elektrische Ablenkbarkeit, so dass sie den Röntgenstrahlen entspricht; sie scheint wie diese keine elektrische Ladung zu transportieren. Beim Radium treten diese drei Arten von Strahlung gleichzeitig auf; beim Radiotellur hat dagegen merkwürdigerweise bis jetzt nur die α-Strahlung nachgewiesen werden können. Der Vortragende demonstrierte das Verhalten dieser beiden Körper resp. ihrer Strahlung an den hierfür besonders geeigneten Elster- und Geitelschen Elektrometern. Das von Frau Curie bei ihren Untersuchungen angewandte Kondensator-Grenzstrom-Verfahren wurde kurz erläutert. Auch das höchst merkwürdige funkelnde Leuchten (Scintillieren) eines Schirmes aus Sidoscher Zinkblende unter der Einwirkung der Strahlung eines Radiotellurpräparates aus der chemischen Fabrik von Dr. R. Sthamer in Hamburg wurde demonstriert und erregte allseitige Überraschung.

Einen weiteren die Erscheinungen besonders komplizierenden Vorgang radioaktiver Natur, das Auftreten der sogenannten „Emanationen", besprach der Vortragende sodann näher. Man bezeichnet mit diesem Namen ein, wie es scheint, stoffliches Agens, das von den radioaktiven Körpern ausgehend, die atmosphärische Luft stark ionisiert und allen in der Umgebung, selbst in benachbarten Zimmern befindlichen Körpern die Fähigkeit eigener Strahlung sog. induzierte Radioaktivität erteilt. Dieses höchst merkwürdige Phänomen, dessen Ursache und Wirkungsweise noch in vieler Hinsicht rätselhaft ist, demonstrierte der Vortragende durch die kräftige Strahlung eines gewöhnlichen Flaschenkorks, der sich längere Zeit in der Nähe einer kleinen Wassermenge befunden hatte, in welcher eine Spur von Radiumbromids enthalten war.

Das Studium der Ionenbildung in der Luft durch direkte oder induzierte Strahlung hat schon jetzt zu sehr merkwürdigen Aufschlüssen über die Entstehung der atmosphärischen Elektrizität und den Verlauf gewisser meteorologischer Prozesse geführt; hierüber gedenkt der Vortragende in einer späteren Vereinssitzung zu berichten.

K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1904. 22. Januar.

Kienböck führt einen durch Röntgenbestrahlung geheilten Fall von **Sarkom** vor. Das Sarkom, welches von der Nasenhöhle ausgegangen war, wurde zuerst vor sieben Jahren von Gersuny operiert, doch rezidivierte es trotz wiederholter Exstirpationen und übergriff in die Mund- und Rachen-, ebenso in beide Highmorshöhlen, nach oben gegen die Orbitae, zu einer Protrusio beider Bulbi und durch Druck auf die Optici zur Erblindung des Pat. führend, ebenso wucherten grosse Tumormassen durch die äussere

Digitized by Google

Nase hervor. Der Erfolg der Röntgenbestrahlung war nun ein unerwartet günstiger: im Laufe von drei Monaten kam es nach 13 wenig intensiven Röntgenbestrahlungen zu einer vollständigen Rückbildung des Sarkoms in allen von ihm ergriffenen Teilen, auch die Protrusio bulborum ging zurück und die Sehkraft der Augen erholte sich soweit, dass die früher vollständig erblindete Pat. jetzt allein umhergehen kann. Die Diagnose Sarkom ist klinisch und histologisch festgestellt.

Grossmann demonstriert einen ähnlichen Fall, ein bei einer 39jährigen Pat. von dem Naseninneren ausgehendes, nach wiederholter Operation rezidiviertes **Sarkom**, welches seit dem 15. September 1903 von Herrn Kaiser mit Röntgenbestrahlungen behandelt, gegenwärtig nur noch an einer kleinen Stelle der vorderen Nasenhöhle, die bei den ersten Bestrahlungen dem Röntgenlichte nicht zugänglich gemacht wurde, in geringem Umfange besteht und wohl auch hier zum vollständigen Schwund wird gebracht werden können. Auf den bereits geheilten Stellen konnte vollständiges Verschwinden des Neoplasmas und Bildung einer normalen Schleimhaut histologisch festgestellt werden.

Holzknecht: Im Hinblick auf diese beiden eben vorgestellten und eine kleine Serie anderweitig publizierter Fälle von Heilung des **Sarkom** selbst innerer Organe, z. B. des Ovarium, durch Röntgenlicht, während dies beim Karzinom nur dann gelingt, wenn es sich um oberflächliche, nicht aber tiefer infiltrierende oder gar tief sitzende Karzinome handelt, müsse er bei Festhaltung der Tatsache, dass die von den oberflächlichen Geweben in die Tiefe durchgelassenen Mengen von Röntgenlicht minimal sind, seine Anschauung, dass dem Röntgenlicht nur eine geringe Tiefenwirkung zukomme, dahin modifizieren, dass dies zwar für normales und Karzinomgewebe, nicht aber für gewisse hochempfindliche pathologische Zellarten, wie Mykosis fungoides und Sarkom gilt.

Freund kann sich der Ansicht, dass die Röntgenstrahlen in besonderer Weise gerade auf **Sarkome** wirken, nicht anschliessen. In einem eigenen Falle ist weder in Konfiguration noch in Grösse der Sarkomknoten durch Röntgen-Radiumbestrahlung eine Differenz eingetreten, obwohl es schon zu oberflächlicher Entzündung gekommen ist.

5. Februar. Koller demonstriert einen Fall von **Blasendivertikel**, bei dem die Diagnose hauptsächlich durch die Röntgenaufnahmen gemacht werden konnte. Die Blase wurde durch einen Katheter mit Luft gefüllt. Bei der Durchleuchtung tritt an einer Stelle des Abdomens, welche nach innen vom rechten lig. Puparti liegt, eine auffällige Aufhellung ein. Diese wechselt je nach der Menge der durch das Gebläse eingeführten Luft und verschwindet nach einiger Zeit fast vollständig; bei erneuter Füllung sieht man diese Aufhellung stossweise entstehen. Sie entspricht genau einem bei gefüllter Blase auftretendem Tumor. Auch die Lage der Blase liess sich annähernd bestimmen. Cystoskopisch sind in der Nähe des Blasenscheitels zwei trichterförmige Öffnungen zu sehen, welche sich durch das Ausströmen von Urin bei Druck auf den Tumor als Divertikeleingänge erweisen.

19. Februar. Freund. Fall von definitiver Heilung eines ausgedehnten **Lupus** durch Röntgenstrahlen. Die Pat. kam nach langer Lokalbehandlung Ende 1900 mit einem Lupus exulcerans et tumidus des ganzen Gesichts und beider oberen Extremitäten vorzüglich an den Ellbogengelenken und beiden Handrücken in Behandlung. Im ganzen ca. 60 Sitzungen. Glatte Vernarbung seit April 1902. Auch die in der Nasenschleimhaut vorhanden gewesenen Ulzerationen sind vernarbt. Vortragender behandelt so, dass er durch milde Bestrahlungen eine leichte Reaktion anstrebt. Treten die ersten Zeichen derselben, also zunächst eine Intumeszenz oder eine lebhaftere Rötung auf, so wird pausiert, und zwar nicht nur so lange, bis alle Zeichen einer Entzündung geschwunden sind, sondern noch monatelang darüber hinaus. Die Röntgenbestrahlung gibt gleichsam den Anstoss zum normalen Verheilungsprozesse, der dann ohne jede weitere Beeinflussung von aussen fortschreitet. Der Fall ist noch aus einem zweiten Grunde interessant, insofern er die Möglichkeit der Heilung einer **Knochentuberkulose** durch Bestrahlung beweist. Eine typische Karies der distalen Epiphyse des ersten Phalangealknochens am Daumen (kein Hineinwuchern eines Lupus in ein Gelenk!) heilte nach 80 Sitzungen von sechs Minuten Dauer mit harten Röhren 30 cm Distanz. Die Wirkung ist wohl auf die Hyperämie zu beziehen (ähnlich der Bierschen Stauungshyperämie). Bei kleineren, oberflächlicheren kariösen Knochenenden, wo konservative Behandlung überhaupt durchführbar ist, ist die Bestrahlung durchzuführen und viel versprechend.

26. Februar. Grünfeld und Holzknecht: **Über die Entfernung von Fremdkörpern bei wechselndem Röntgen- und Tageslicht als Grundlage der Lehre von den radioskopischen Operationen.** Die bisher angegebenen — 81! — Lokalisationsmethoden sind kompliziert, versagen häufig und machten die Fremdkörperextraktionen zu den schwierigsten, atypischen Operationen, bei denen nur allzu häufig das Ziel nicht erreicht wurde. Die Operation auszuführen unter in jedem Augenblick zu habender direkter Röntgenkontrolle ist jedenfalls das Zweckmässigste. Es gehört dazu ein **radiologischer Operationstisch**. Er besteht im wesentlichen aus einem ringsum geschlossenen Gehäuse, dessen Oberfläche von einem straffgespannten, Röntgenlicht durchlassenden, wasserdichten Stoffe gebildet wird. Die Zuleitung der Hochspannungskabel zu der Röhre erfolgt unterirdisch. Über der Röhre ist eine Kreisblende aus Blei angebracht. Der Tisch kann frei stehen und ist wie jeder andere Operationstisch verwendbar. Ein steril versorgter Fluoreszenzschirm vervollständigt das Instrumentarium. In praxi spielt sich der Vor-

Digitized by Google

gang nun folgendermassen ab: Nach einer provisorischen Durchleuchtung, welche zunächst den Nachweis des Fremdkörpers überhaupt erbringt und einer beiläufigen Lokalisation des letzteren wird der Operationsplan bis ins kleinste Detail erwogen. Der Pat., das chirurgische Instrumentar etc. wird nun in der herkömmlichen Weise operationsreif vorbereitet und am Orte der Wahl der entsprechende Hautschnitt geführt. Nach Einführung einer Sonde in die Wunde wird durchleuchtet und der Schatten des Sondenknopfes mit dem Fremdkörper zur Deckung gebracht. Bewegt sich sodann der Fremdkörper bei geringen Bewegungen der Sonde mit, dann ist man in der richtigen Tiefenschicht und kann ihn entweder bei künstlichem Lichte zutage fördern oder unter Röntgenlicht mit einem an Stelle der Sonde eingeführten fassenden Instrumente extrahieren. Bewegt sich der Fremdkörper noch nicht mit der Sonde, dann muss man dort tiefer präparieren, wo der Sondenknopf den weiteren Weg weist. Die sichtbare Mitbewegung erübrigt — ausser in den früher erwähnten Fällen — eine zweite, seitlich angebrachte Röhre. Diese hätte nämlich den Zweck, aus einer zweiten Durchleuchtungsrichtung die Tiefenbestimmung vorzunehmen, was bei dieser Anordnung der Sondenknopf einfacher bewerkstelligt.

Mit der geschilderten Methode wurden im Röntgenlaboratorium des k. k. Allgemeinen Krankenhauses bisher zehn Fremdkörper (Demonstration) entfernt. Der Fortschritt drückt sich am besten in den erheblich abgekürzten Aufsuchungszeiten aus, welche zwischen ein bis zehn Minuten schwankten. Die zur Entbindung notwendige Zeit hängt dann natürlich von den topographischen Verhältnissen und der Form des Fremdkörpers ab. Photographien von Fremdkörpern in situ vor und während der Operation des Operationsaktes, des radiologischen Operationsstiches sowie die entfernten Fremdkörper selbst werden demonstriert.

Gersuny bemerkt, dass man den einzuschlagenden Operationsweg dadurch markieren könnte, dass die Nadel einer Pravazspitze bis zum Fremdkörper eingestossen wird; beim Zurückziehen der Spritze wird aus derselben langsam eine Farblösung ausgespritzt.

19. Februar. Kienböck demonstriert einen Fall und die entsprechenden Röntgenbilder von dem sogenannten **„traumatischen harten Ödem"** des Handrückens. Das Röntgenbild lehrt, dass es sich bei diesen bisher ganz unklaren Krankheitsbildern um akute Knochenatrophie als Ausdruck einer wohl sicher trophischen Störung handelt.

11. März. Holzknecht: Dem von Riehl ausgesprochenen Wunsche folgend, stellte er zwei Fälle von **Schädigung durch Röntgenstrahlen** vor. Ein Fall von Favus, am 29. März 1902 von vier Seiten her je einmal bestrahlt. Einer heftigen Reaktion folgte erst in zehn Wochen die Überhäutung mit einer atrophischen, kahlen, mit Teleangiektasien besäten Haut, die noch jetzt an manchen Stellen sehr empfindlich gegen alle Reize ist. Ein zweiter Patient wurde wegen Psoriasis in der Hohlhand bestrahlt, worauf die Haut der Hohlhand atrophisch wurde. Seit Oktober 1900 hat Vortr. unter 4872 Reaktionen an 13 Personen 44 Schädigungen beobachtet, also rund 1%. Die Zahl der üblen Zufälle ist im ständigen Abnehmen mit der besseren Kenntnis und Beherrschung der Technik, und speziell seit Benutzung des Chromoradiometers, das eine genaue Dosierung gestattet, auf Null gesunken. Als Gegenstück demonstriert H. einen Mann, bei welchem ein chronisches Ekzem der Palma mit Tylosis und Rhagadenbildung, welches lange Zeit der üblichen Salben und Pflasterbehandlung getrotzt hatte, durch Bestrahlung binnen vier Wochen glatt geheilt wurde.

Diskussion: Riehl sieht die Statistik des Vortr. als nicht abgeschlossen an, weil sie ambulante Patienten betrifft und die Schädigungen manchmal erst viele Monate nach der Bestrahlung auftraten. Er erwähnt einen durch radiotherapeutische Versuche schwer verbrannten Psoriatiker und betont die Unzweckmässigkeit der Röntgenbehandlung bei Krankheiten, die auf andere Weise heilbar sind.

Ehrmann schliesst sich Riehls Ansicht an, die Schädigungen erscheinen oft erst viel später, nach einer langen Latenz, wenn der Röntgenologe den Fall vielleicht längst als geheilt entlassen und registriert hat. Speziell bei Ekzem ist die Reaktion unberechenbar wegen der labilen Ernährungsverhältnisse von Epidermis und Papillarkörper. Eine grosse Rolle spielt zweifelsohne auch die Idiosynerasie.

Schiff äussert sich in ähnlichem Sinne und betont die individuellen Verschiedenheiten in der Reaktion auf Röntgenlicht.

Kienböck: Wir sind in der Lage, die Exposition nach Belieben zu graduieren. Die Reaktion fällt genau nach Wunsch aus. Idiosynerasien sind so selten, dass mit ihnen nicht zu rechnen ist. Eine Reihe von Affektionen ist besser nicht mit Röntgenstrahlen zu behandeln: z. B. die leichten Formen von Hypertrichosis. Bei Favus, bei schwerer Syskosis hingegen ist die Heilung, die durch einmalige Bestrahlung zu erreichen ist, mit Erwerbung einiger atrophischer Stellen billig erkauft. Die medizinische Wissenschaft hat die Pflicht, das kurative Wirken des neuen, wie kein anderes in die Tiefe wirkenden Agens weiter zu prüfen, die Lehre von den Indikationen und Kontraindikationen immer weiter auszubauen. Eine Statistik wird, wenn sie nur die technisch fehlerlos arbeitenden und dermatologisch gebildeten Radiotherapeuten betrifft, für den Fortschritt wertvoll, im anderen Falle wertlos, ja schädlich sein.

Holzknecht macht Riehl gegenüber geltend, dass die nach einer Latenz auftretenden Ver-

Digitized by Google

brennungen nie isoliert kommen, sondern dass jeder solchen, immer schon wenige Tage nach der Bestrahlung beginnende, wochenlang dauernde, spät überhäutende Schädigungen vorausgehen. Die Anwendung des Chromoradiometers geschieht in über 250 Röntgeninstituten der ganzen Welt.

8. April. Ehrmann demonstriert den Erfolg einer **kombinierten Lupustherapie** an zwei Fällen von Lupus tumidus des Gesichts. Dieselbe besteht darin, dass eine Behandlung mit Resorzinsalbe eingeleitet wird, wodurch die oberflächlichen Schichten der Haut geschält werden. Hierauf werden einigemale die erkrankten Partien radiotherapeutisch bestrahlt. Bei den vorgestellten Fällen gelang es auf diese Weise nach drei resp. sechs Bestrahlungen den Lupusherd zur Überhäutung zu bringen.

Freund teilt das Prinzip eines **neuen radiometrischen Verfahrens** mit, welches es möglich macht, kleine Teildosen wirksamen Röntgenlichtes abzuschätzen und dadurch den Arzt befähigt, in der Radiotherapie zu individualisieren. Das Verfahren beruht auf dem Farbenwechsel, welchen 2%ige Lösungen von Jodoform in Chloroform infolge Röntgenbestrahlungen eingehen. Die hierdurch entstehende rotviolette Verfärbung ist durch Freiwerden von Jod bedingt. Durch Vergleich dieser bestrahlten Radiometerflüssigkeit mit Jodlösungen verschiedener Konzentration in Chloroform erhält man aus dem bekannten Jodgehalte der letzteren ein absolutes chemisches Mass des Effektes. Orientierende Vorversuche ergaben, dass die Menge des ausgeschiedenen Jodes proportional ist der Zeitdauer der Röntgenbestrahlung. Die für therapeutische Zwecke zu verwendende Minimaldosis von sechs Minuten Bestrahlung gibt einen Effekt, welcher durch die Jodzahl 0,59 Milligramm freigemachtes Jod pro 5 ccm Radiometerflüssigkeit ausgedrückt ist.

K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1903. 29. Oktober.

Exner: **Bericht über die bisher gemachten Erfahrungen bei der Behandlung von Carcinomen und Sarkomen mit Radiumstrahlen.** E. benutzte Radiumbromid aus der Braunschweiger Chininfabrik in Metallkapseln mit einem Verschluss aus Glimmer. Die Kapseln wurden, wo es ging, durch Heftpflaster auf der äusseren Haut fixiert. Bei Verwendung über nässenden Geschwüren wurde die Kapsel in dünnes Kautschuk gebracht und so fixiert. Für die Verwendung in der Nase, in den Buchten des Mundes wurde von Holzknecht eine Mischung von Lack und Radium gemacht und zwischen Hartgummi ausgebreitet. Hieraus wurden quadratische Platten und ovoide Träger konstruiert, die sich als brauchbar, wenn auch um ein Drittel so stark als die Originalkapseln erwiesen. Die Dauer der Reaktion wurde empirisch ungefähr festgestellt. Der Bericht umfasst die Beobachtungen in neun Fällen. In allen wurde eine deutliche Beeinflussung der bestrahlten Geschwülste konstatiert. Hervorzuheben ist ein Fall von Melanosarkom, bei dem metastatische Knoten, die länger wie 20 Minuten bestrahlt worden waren, auch noch nach fünf Monaten verschwunden blieben, ferner ein Mammakarzinom, bei welchem eine einmal bestrahlte Metastase verschwand und dies Ergebnis vier Monate später nachgeprüft wurde, endlich ein Fall von ausgedehntem Mundhöhlenepitheliom, der durch sechs Bestrahlungen überhäutet und nach $^1/_2$ Jahre oberflächlich so geheilt war, das Karzinomherde nicht sicher nachweisbar waren. E. nimmt allerdings an, dass in der Tiefe noch Reste bestehen. — Die praktische Verwertung der Radiumstrahlen hängt von ihrer Tiefenwirkung ab, die E. auf 1 cm schätzt. Die Behandlung soll sich vorerst nur auf inoperable Fälle beziehen. Der hohe Preis steht der ausgedehnten Flächenbehandlung entgegen, für Karzinome und Sarkome an schwer zugänglichen Orten ist Radium aber doch wohl ein bedeutsamer therapeutischer Zuwachs.

Verein für Psychiatrie und Neurologie in Wien. 1903. 15. Dezember.

Schüller demonstriert Radiogramme der Schädelbasis von halbierten und ganzen mazerierten Schädeln (Holzknecht). Man erkennt an den Platten nebst zahlreichen weniger bedeutungsvollen Details vor allem die folgenden wichtigeren: Bei frontal durchleuchteten Schädeln in der vorderen Schädelgrube: die Crista frontalis, das Dach der Orbita, die der Projektion der horizontalen Siebbeinplatte und des Planum sphenoidale entsprechende Mittellinie. In der mittleren Schädelgrube: die Projektion der kleinen Keilbeinflügel mit dem Processus clinoidei ant., das Profil der Sella turcica, die der Projektion des grossen Keilbeinflügels als des Bodens der mittleren Schädelgrube entsprechende Schattengrenze; in der hinteren Schädelgrube die Crista pyramidum, die dem wallartig erhobenenen Rande des Hinterhauptloches entsprechende hintere Basalleiste, endlich die Protuberantia occipitalis interna und die crista occipitalis. Am sagittal durchleuchteten Schädel präsentieren sich die Alae minores in ihrer ganzen Breite; ferner sieht man die Grenzen der Fissura orbitalis super. und die Basis der hinteren Schädelgrube. Schüller weist fernerhin auf die Verwendbarkeit intrazerebraler, unter Röntgendurchleuchtung vorgenommener Eingriffe für experimentell-physiologische Zweke hin. Als Beispiel führt er eine gemeinsam mit Holzknecht vorgenommene Zerstörung des Schweifkernes beim Hunde an und beschreibt die dabei geübte Methode.

Wissenschaftliche Ärztegesellschaft in Innsbruck. 1903. 14. November.

Merk: Zwei Fälle von Epitheliom an der äusseren Nase, an denen der Effekt der eingeleiteten Röntgen-Radiumbehandlung gezeigt wird.

Digitized by Google

28. November. Merk: Dieselben Fälle: Das vor 14 Tagen noch sichtbar gewesene Geschwür ist verschwunden und eine festanhaftende flache, glatte, dünne Schuppe markiert noch den Ort der ehemals erkrankten Stelle. Im ganzen wurden durch sieben Sitzungen in der Zeit vom 17.—28. September Röntgenbestrahlungen im Gesamtausmass von 1 Stunde 56 Minuten vorgenommen, und als Anfang November die Verkleinerung des Geschwürs stillstand, am 3. November durch vier, am 13. November durch zehn Minuten Radium angewendet. Seither schritt die Heilung rasch vor. Mikroskopische Bestätigung der Diagnose liegt vor.

XIV. Internationaler med. Kongress. 1903. Madrid.

Comas und Prio: **Algunas Cuestiones fundamentales relativos al diagnóstico de los cálculos del rinón por medio de los rayos Röntgen.** Die Verfasser verwenden die Albers-Schönbergsche Kompressionsblende und betonen die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung in zweifelhaften Fällen. Es ist meist nötig, zuerst ein Übersichtsbild anzufertigen, da auch auf der gesund erscheinenden Seite Steine sitzen können. Manchmal, besonders bei mageren Individuen, genügt hierzu eine Schirmuntersuchung. Nach dieser Übersichtsaufnahme muss die Nierengegend gesondert radiographiert werden. Die Verfasser machen auf die Verschiedenheit der Bilder aufmerksam, die sich nach der chemischen Beschaffenheit der Steine und nach der Fettleibigkeit der Patienten verschieden gestalten. Es ist entschieden empfehlenswerter, die Aufnahme in Rückenlage zu machen, damit die Niere möglichst nahe der Platte liegt, um die Seitenstrahlung auszuschalten.

Revista de la sociedad médica argentina. Bd. XI pag. 562. 1903.

Costa: **Radioscopia de calculos renales.** Im Anschluss an einen interessanten Fall, in dem ausser Schmerzen und gelegentlichem Leukocythenbefund im Urin nichts für Nierensteine sprach, in dem auch eine gewöhnliche Aufnahme keine Steine erkennen liess, wohl aber nach Anwendung der Kompressionsblende ein grosser dreieckiger Stein entdeckt wurde, bespricht Verfasser die Technik der Nieren-Röntgendiagnose. In dem erwähnten Fall machte der Steinschatten die Atembewegungen mit; die respiratorische Nierenbewegung wurde früher immer geleugnet. Zeigt eine Röntgenaufnahme die von Albers-Schönberg verlangten Details, so sind Oxalat oder Phosphatsteine sicher auszuschliessen, wenn kein Schatten sichtbar ist; Uratsteine sind immer noch nicht so absolut sicher nachzuweisen, sie ähneln darin den Gallensteinen, die auch nur unter besonders günstigen Verhältnissen zur Darstellung gebracht werden können (bisher nur in zwei Fällen). Für die Detaildiagnose — nicht nur bei Nephrolithiasis, sondern bei allen schwer darstellbaren Aufnahmen — eignet sich die Kompressionsblende von Albers-Schönberg, die Verfasser mit Benutzung eines Béclèreschen Hilfsapparates ein wenig modifiziert hat, ganz ausgezeichnet. Eine viereckige, aussen mit Blei bedeckte Platte hat in der Mitte eine Öffnung von 10 cm Durchmesser, die sich in einen Messingtubus fortsetzt, der 0,15 m lang ist und mit $^1/_2$ mm dicken Bleiplatten belegt ist. Die Platte hängt in einem Träger an zwei Haken und lässt sich hinauf- und hinunterschieben. Der Tubus steht immer in der Achse des Zylinders, ohne die Tätigkeit der flachen Blende zu verhindern, durch die es möglich wird, die Strecken in der Nähe des Tubus noch mehr abzublenden. Durch das erhebliche Gewicht der Blende wird derselbe Druck und die gleiche Unbeweglichkeit wie bei Albers-Schönbergs Blende erzielt. Details ergeben die beigefügten Illustrationen.

Werner (Hamburg).

Medical society of the state of New-York. Sitzung vom 13. Oktober 1903. (Boston med. and surg. journ. 1903. 5. November.)

Therapeutik use of Röntgen rays. Bevau-Chicago berichtet über erfolgreiche Verwendung von Jodkali und Röntgenstrahlen gleichzeitig gegen Blastomycose der Haut. Bei **Tuberkulose** verspricht das Verfahren Erfolge. Bei oberflächlichen **Krebsen** ist es bewährt, bei tiefsitzenden wirkungslos. Bei letzteren soll Nachbehandlung mit Bestrahlung stattfinden. Vielleicht gelingt es durch gleichzeitige Darreichung von Jod oder Arsen die Lebenskraft der Krebszellen soweit zu schädigen, dass dann auch tiefsitzende Krebse auf Röntgenstrahlen reagieren. Leonard-Philadelphia hebt die Wichtigkeit der Röntgenstrahlen für Diagnose der **Nierensteine** hervor. In 28% konnte er sie bei seinen Untersuchungen nachweisen, 30% der nachgewiesenen Steine sassen im Ureter, bei 19% gingen sie spontan ab, da man infolge des Sitzes von vorher geplanter Operation absah. Er benutzte bei seinen Untersuchungen eine ihr Vakuum selbst regulierende Röhre. Coley-New-York. Im General-Memorial Hospital wurden 103 Fälle von bösartigen Geschwülsten mit Bestrahlung behandelt, 30 Krebsrückfälle, 42 inoperable Sarkome, 25 Hautkrebse. Nur bei einem Krebsrückfall gelang es, einen Knoten völlig zum Verschwinden zu bringen, Auch bei der Anwendung der Bestrahlung zur Verhütung von Rückfällen nach der Operation hat er nicht die guten Erfahrungen gemacht, die er theoretisch vorausgesetzt hatte. Vor der Operation soll man nie bestrahlen, weil der Kranke dann leicht zu spät zur Operation sich entschliesst und bei der Operation selbst nicht im Gesunden abgegrenzt werden kann. Hopkins-Brooklyn dagegen hält die meisten Brustkrebse für heilbar durch Röntgenbestrahlung, während Ford-Utica lieber nur ein Aufhalten des

Digitized by Google

Wachsens der Geschwulst (Brustkres) feststellen konnte. Van der Veer-Albany: Die Leiden der inoperabelen Krebskranken können durch Bestrahlung wesentlich gemildert werden. Bevau: In 90% der Fälle kann man Nierensteine durch Röntgenstrahlen diagnostizieren, dabei ist die Verwendung von Blenden ein vorzügliches Hilfsmittel. . . . p.

Journallitteratur.

Münchener med. Wochenschr. 1904. Nr. 8.

Roth und Dessauer: **Über Stromquellen für Ärzte.** Zum Laden von Accumulatoren, der bis jetzt besten und rationellsten Stromquelle für den Gebrauch des praktischen Arztes, stehen nicht überall Elektricitätswerke zur Verfügung, ausserdem ist das Laden teuer und die Accumulatoren werden meist schlecht behandelt. Wasserleitungen mit Druck von 2—7 Atm. sind dagegen auch in vielen kleinen Städten vorhanden. Schliesst man an die Leitung eine Wasserturbine an, die mit einer kleinen Dynamomaschine verbunden ist — und es ist jetzt gelungen, solche von sehr kleinen Abmessungen und gutem Nutzeffekt zu bauen — so kann man mit verhältnissmässig wenig Wasser eine erhebliche Menge elektrischer Energie erzeugen. Die Turbine verbraucht bei 7 Atm. Druck $^3/_4$ l Wasser in der Sekunde und liefert, mit Riemen an die Dynamomaschine angeschlossen, aus dieser einen Strom von 35 V. Spannung, bei 2 Amp. Der Strom kann direkt zu Kaustik, Beleuchtung für Endoscopie u. s. w. benutzt werden, ebenso für Accumulatorenladung. Ein Schaltbrett mit den nötigen Messaparaten trägt auch einen automatischen Ausschalter, der den Strom selbsttätig unterbricht, wenn der Accumulator geladen ist oder der Wasserdruck so gering wird, dass der Strom aus der Batterie in die Dynamo laufen würde. Man kann die Dynamo aber auch zum Antrieb von Centrifugen, Massageapparaten usw. verwenden, wenn man den Riemen mit diesen verbindet und Strom aus der Batterie in sie hineinschickt. Die Kosten der Anlage würden sich bei etwas grösserem Modell auf ca. 450, bei kleinerem auf 300 Mk. stellen. — Die kleine Kraftstation wird sicherlich manchem Arzt und auch manchem Institut sehr willkommen sein und bedeutet entschieden einen Fortschritt für die weitere Verbreitung der Röntgentechnik. . . . p.

Görl: **Zur Röntgentherapie.** 1. 34jähr. Mann, seit zehn Jahren an Sycosis barbae leidend. Die eine Seite ist nach dreimaliger Bestrahlung unter milder Reaktion geheilt, die andere noch in Behandlung. 2. 32jähr. Frau mit Hauttuberkulose der Nasenspitze; nach dreimaliger Bestrahlung Vernarbung. Eine Tuberkulose des Thränennasenkanals wurde gleichzeitig günstig beeinflusst. 3. und 4. Lupuskranke völlig geheilt. Sehr gutes kosmetisches Resultat. Nur die noch übrigen einzelnen Knötchen sind schwer mit Röntgenstrahlen, besser mit Finsenlicht zu beeinflussen. 5. 76jähr. Frau mit Pagets disease der linken Brust. Die Krebsgeschwulst griff weithin auf Haut des Thorax über, reichte bis in die Achselhöhle. Beginn vor zehn Jahren. Bestrahlung, da Operation verweigert. Vier Sitzungen zu 5 H. (Holzknechtsches Chromoradiometer). Nach der zweiten Sitzung sehr starke Eiterung der ganzen Fläche, mit Zerfall der papillären Wucherungen. Ein in der Achselhöhle befindlicher, 7 cm im Durchmesser grosser Knoten hatte sich verkleinert und erweicht. Bedeutende Hebung des Allgemeinbefindens; schon nach den vier ersten Bestrahlungen beginnende Überhäutung, die unter weiteren Bestrahlungen (insgesamt 24 H.) noch zunahm, so dass jetzt nur noch kleine, nicht mit Haut, sondern Borken bedeckte Stellen bestehen. (Abbildungen.) Görl verfährt folgendermassen bei der Behandlung: sehr weiche Röhre (parallel geschaltete Funkenstrecke von 5 cm durfte nicht übersprungen werden), falls sie etwas härter wurde, Regeneration auf den ursprünglichen Grad; hohe Unterbrechungszahl (Wehnelt). Entfernung der Röhre 10 cm; einfache Bleiblende in drehbarem Schirm zum Schutz der Nachbarschaft. Er erzielt auf diese Weise bei zehn Minuten dauernder Bestrahlung, alle acht Tage eine Sitzung, in drei Malen 4 H. Es muss aber stets die Bestrahlung der Hautbeschaffenheit angepasst werden. Die Reaktion auf der Haut ist stärker bei erhaltener Epitheldecke. Bei Geschwürsflächen tritt meist erhebliche Eiterung auf, die aber bald schwindet, meist nach der dritten Bestrahlung. Nach 2—3 Wochen überhäuten sich die krank gewesenen Stellen. Die Arbeit ist deshalb besonders wertvoll, da stets mit gleichbleibenden Mitteln gearbeitet wurde. . . . p.

No. 9. Dessauer: **Über die Beurteilung der Unterbrecher.** Eine kurze, sehr einleuchtende, physikalische Abhandlung, deren Einzelheiten so eng miteinander zusammenhängen, dass sie in kurzem Auszug nicht wiedergegeben werden kann. Fehlerhaft ist es, nur eine Art des Unterbrechers als die allein richtige zu bezeichnen. Jede Art hat ihre Vorzüge und Nachteile. Der Elektrolytunterbrecher hat z. B. neben seinen vielen, grossen Vorteilen den Nachteil, dass die Differenz zwischen Öffnungs- und Schliessungsinduktionsstrom bei ihm am geringsten ist. Am grössten ist diese Differenz bei den Hammerunterbrechern. Es kommt viel darauf an, welches Instrumentarium verwandt wird. Der Unterbrecher muss dem Instrumentarium angepasst sein. In den meisten Fällen giebt auch D. dem Elektrolytunterbrecher den Vorzug, zumal man einen Teil seiner Schädlichkeiten ausschalten kann. . . . p.

Digitized by Google

No. 10. Hugel. **Seltener Röntgenbefund.** Klinische Beschreibung eines Falles von Knochencyste oberhalb des rechten Fussgelenkes. Das Gelenk bot das Aussehen eines tuberkulös erkrankten, war auch dementsprechend behandelt. Röntgenaufnahme zeigte Verdickung des Schienbeins oberhalb des Knöchels mit hellem Centrum. Es fand sich bei Operation dünnschalige Knochencyste gutartiger Natur. Von Knochenabscess war der Röntgenbefund nicht zu unterscheiden. (Abbildung.) . . . p.

No. 12. Schiele: **Die Ableitung der Oberflächenelektricität von der Röntgenröhre.** Konstruktion einer Art Bleikistenblende, deren äusserer Bleibelag mit Erdableitung versehen ist. Es wird dabei aber nicht die Elektrizität von der Oberfläche der Röntgenröhre abgeleitet, sondern nur die statisch gebundene des Bleibelages, der wie die äussere Belegung einer Leydener Flasche wirkt, deren Innenbelag die Röhre bildet. Bei jeder mit Bleibelag versehenen Holzblende lässt sich eine Erdableitung leicht herstellen. . . . p.

Deutsche med. Wochenschr. 1904. No. 2.

Strebel: **Eine neue Behandlungsweise für Lupus und bösartige Neubildungen mittels molekulärer Zertrümmerung durch kontinuierliche, hochgespannte, hochfrequente Funkenströme.** Die zur Behandlung nötigen Ströme werden von den Schlussklemmen eines Resonators entnommen. Zu ihrer Erzeugung sind besonders grosse Induktorien nötig. Mit einer besonderen Elektrode, die 1—2 mm an die zu behandelnde Stelle herangebracht wird, findet die Behandlung statt. Von der Elektrode geht ein kontinuierlicher Funkenstrom über. Die Hautstelle wird nach etwa 5 Sek. weiss, nach 10—25 Sek. ist die Epidermis abgehoben, manchmal zerplatzt sie auch. Währenddem fühlt der Kranke lebhaftes Brennen an der behandelten Stelle. Späterhin entsteht ein Geschwür, das langsam, unter Bildung einer schönen, glatten Narbe ausheilt. — Str. erklärt den Vorgang so: die auf kurze Strecke überspringenden, hochgespannten Ströme geben ihre ganze Energie an die getroffene Stelle ab, erzeugen Wärme, elektrolytische Vorgänge und mechanische Wirkungen. Dadurch werden die Eiweissmoleküle derart erschüttert, dass sie zerfallen. Das Eiweiss gerinnt teilweise, die Blutgefässe werden mechanisch zerrissen. Das seiner Ernährung beraubte krankhafte Gewebe wird durch reaktive Entzündung abgestossen. Bei Lupus vulgaris, erythematodes, Acne rosacea, Naevis, bösartigen Geschwülsten war Abheilung zu verzeichnen. Der kosmetische Erfolg bei den ersteren Erkrankungen soll ausgezeichnet sein. . . . p.

No. 8. Neisser und Halberstädter: **Mitteilungen über Lichtbehandlung nach Dreyer.** Die ultravioletten Strahlen haben die grösste entzündungserregende und bakterientötende Kraft. Alle Bemühungen in der Lichtbehandlung gingen bisher darauf hinaus, möglichst viel davon aus einer Lichtquelle zu erhalten. Die Eisenlampe liefert auch viele ultraviolette Strahlen, sie haben aber keine Tiefenwirkung. Die Eindringungstiefe der Strahlen des Spektrums ist ungekehrt proportional der entzündungserregenden Kraft; je näher dem roten Ende, desto eindringender, aber desto schwächer die bakterieide bzw. entzündungserregende Kraft. Würde man die dem roten Ende nahe liegenden Strahlen bakterientötend machen können, so wäre das für tiefliegende, bakterielle Hautkrankheiten von grösster Wichtigkeit. Dreyer-Kopenhagen hat mit Erythrosin die tierischen Gewebe und Bakterien usw. zu „sensibilisieren“ vermocht, so dass Bakterien in entspr. Lösungen mit gelbem Licht bestrahlt, ebensoschnell starben wie bei Verwendung ultravioletter Strahlen. Haut- und andere Gewebestückchen lassen das durchdringende gelbe Licht auf ebenso behandelte Bakterien zur Wirkung kommen in Dicken, welche für ultraviolettes Licht undurchdringlich sind. Praktisch ergibt sich hieraus eine Vereinfachung, Verbilligung und Beschleunigung der Lichtbehandlung. 1. Man kann statt der teueren Quarzlinsen einfache Glasplatten anwenden. 2. Jede Lichtquelle kann benutzt werden, da es nun nicht mehr auf die ultravioletten Strahlen ankommt 3. Grössere Flächen als bisher können behandelt werden. 4. Durch das Tieferdringen der Strahlen kann in $^1/_4$—$^1/_3$ der bisher nötigen Zeit der gleiche Effekt erzielt werden. Halberstädter hat die praktischen Nachprüfungen der Ergebnisse Dreyers vorgenommen an Infusorien, der Froschzunge, Meerschweinchenhaut, menschlicher Haut: stets zeigten die mit Erythrosin behandelten Teile die stärkste Beeinflussung durch Belichtung. Dass nicht Fluorescenz diese bewirkt, wie Tappeiner und Jesionec annehmen (s. Referat in dieser Zeitschr. Seite 161), wurde durch Verwendung von Harmalin oder Fluorescin gezeigt. Die menschliche Haut im besonderen zeigt nach Belichtung sensibilisierter Stellen (20—30 Min.) nach 3—6 Stunden Infiltration, die tief hineinreicht ins Gewebe, während Finsenlicht nur ganz oberflächlich wirkt. Exzidierte Gewebsstücke ergaben Wirkung in einer Tiefe, die den ultravioletten Strahlen unzugänglich ist. Man kann durch Injektion des Sensibilators in die tiefen Partien das Eindringen bis dort befördern, ohne die Haut zu schädigen. Mehr als 25 Fälle von Lupus, Lymphdrüsenschwellung und andere tuberkulöse Erkrankungen sind mit Sensibilisation und gelbem Licht behandelt, anscheinend mit gutem Erfolg, Versuche sind noch nicht abgeschlossen. . . . p.

Boltzmann-Festschrift. 1904. p. 160.

A. Wehnelt: **Über eine Röntgenröhre mit veränderlichem Härtegrad und über einen neuen Härtemesser.** Die zunächst in der Abhandlung behandelten Röntgenröhren mit veränderlichem Härtegrad sind in unserer Zeitschrift bereits von der sie ausführenden Firma ausführlich beschrieben worden

Digitized by Google

(Bd. 6, p. 230). Hinsichtlich der vom Verfasser vorgeschlagenen Härteskala sei erwähnt, dass es sich um eine vermeintliche Verbesserung der Benoistschen Skala handelt, indem gewissermassen von den verschiedenen Feldern der letzteren immer nur eines sichtbar gemacht ist. Dies soll die Genauigkeit der Ablesung erhöhen. Dem Referenten erscheint dies zweifelhaft, da nach seiner Meinung gerade der gleichzeitige Anblick der benachbarten Felder die Schnelligkeit und Genauigkeit der Ablesungen erhöht, so dass man nach einiger Übung nicht bloss halbe, sondern sogar viertel Intervalle abschätzen lernt. Auf alle Fälle ist aber die Skala des Verf. — im Vergleich mit der ursprünglichen, auch vom Referenten beibehaltenen Form — in der Handhabung umständlicher, da man bei ersterer beim Übergang von einer Röhrenhärte zur anderen jedesmal erst eine neue Einstellung zu machen hat, während es bei letzterer unter allen Umständen nur des blossen Hinsehens bedarf. Walter (Hamburg).

Zeitschr. für orthopädische Chirurgie. 1903. XII. Bd. Heft 3.

G. Schmidt: **Fehlerhafte Keimanlage als Entstehungsursache angeborener Fuss-, Hand- und Schädelbildungen, insbesondere des Klumpfusses und des Schrägkopfes.** Die Arbeit bringt eine Reihe genau beobachteter Missbildungen aus der Breslauer Klinik, die durch Röntgenabbildungen illustriert sind.

Blancke: **Ein Beitrag zur sog. Klumphand.** Der Radius fehlt vollkommen. Die Ulna erscheint gebogen und hat eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Pistole. Es sind beiderseits sechs Handknochen vorhanden, zwei fehlen. Der Daumen fehlt beiderseits mit seinem Metacarpus. Am unteren Humerusende deutliche Anomalien, die natürlich mit dem Radiusdefekt in Beziehung stehen.

Vogel: **Zwei Fälle von seltener Kniegelenksverletzung, behandelt durch einen neuen orthopädischen Apparat.** In beiden Fällen handelte es sich um eine Zerreissung des Bandapparates des Kniegelenks, insbesondere eine solche der Ligamenta cruciata. Charakteristisch hierfür ist die habituelle, willkürlich zu erzeugende Subluxation des Unterschenkels nach hinten, die auch das Röntgenbild deutlich erkennen lässt.

Ein Fall von angeborener Skoliose, zugleich mit angeborener Hüftluxation. Hochgradige Veränderungen am Becken und Kreuzbein. Die Symphyse ist breit und steht schief. Die eine Beckenhälfte ist kleiner, ist torquiert; die Wirbelsäule ist im Sinne einer bis ans Kreuzbeinende gehenden Skoliose verändert. Beide Deformitäten, von denen die Hüftverrenkung leicht beseitigt werden konnte, sind wohl auf die gleiche interuterine Schädigung zu beziehen.

Michelson: **Ein Fall von Myositis ossificans progressiva.** Genaue Beschreibung dieses seltenen Leidens, das von zahlreichen Ärzten nicht erkannt war. In langsam zunehmender Progression entwickelten sich bei der Kranken in zahlreichen Muskeln Knochentumoren. Die 10 Röntgenbilder, aus denen die Ausbreitung und die verschiedenen Formen der Verknöcherungen hervorgehen, stammen von Albers-Schönberg.

Ein Fall von totalem Defekt des Radius. Röntgenbilder der Missbildung, bei der ausser dem Radius der Metacarpus des ganzen Daumens fehlte und eine Klumphand vorlag.

Deutsche Medizinalzeitung. 1903. No 103.

Strebel: **Vorschläge zur Radiumtherapie.** Verf., der als der erste auf den Gedanken kam, das Radium therapeutisch auszunutzen, will durch folgendes Verfahren die Wirksamkeit für tiefer gelegene pathologische Prozesse ganz bedeutend steigern, ohne die Haut selbst schädlich zu beeinflussen. Statt epidermetisch wird das Radium intertumoral appliziert, indem die Radiumsubstanz, in die ausgebohrte Spitze eines Aluminiumstäbchens eingeschlossen, mit Hilfe eines vorher eingestochenen Troikarts direkt in das Centrum des Tumors eingeführt wird. Die Wirkung ist natürlich eine stärkere, da die Absorption durch die zu durchdringende Epidermis fehlt; sie ist aber auch zeitlich genau dosierbar. Bei Behandlung von Höhlenkrebsen, z. B. Mastdarm, Kehlkopf, Uterus usw. dürfte sich eine solche Applikation besonders empfehlen. Ein zweiter Vorschlag des Verfassers basiert auf der induzierten Radioaktivität: d. h. der Eigenschaft des Radium, eine Reihe von Körpern, wie Zink, Blei, Wismuth, Papier u. s. w. für eine gewisse Zeit, z. B. 24 Stunden, strahlenausscheidend zu machen. Diese Strahlen sind von gleicher Art, wie die der induzierenden Substanz selbst. Damit würde man also eine dosierbare, weniger aggressive Wirkung als bei reinem Radium haben und damit die schweren Ulcerationen, die eine lange Radiumbestrahlung macht, vermeiden. Man könnte z. B. Wasser radioaktiv machen und damit das Carcinoma ventriculi in Angriff nehmen. Das aktivierte Wasser kommt bis zur vollständigen Absorption in innigsten Kontakt mit den Magenwänden. Ein eventuell darin enthaltenes radioaktiv gemachtes indifferentes Pulver bleibt nach Verschwinden des Wassers dann noch zurück und kann dann seine induzierte Energie abgeben. Ob diese Zukunftstherapie wirkliche Erfolge geben wird, lässt sich heute nicht entscheiden. Probieren geht über Studieren!

Centralblatt für die gesamte Therapie. XXII. Jahrg. 1904. Heft 1 u. 2.

Ullmann: **Über die gegenwärtige Bedeutung der Radiotherapie für die ärztliche Praxis.** Die lesenswerte Abhandlung macht uns mit den radiotherapeutischen Erfolgen im Ambulatorium des

Digitized by Google

Verfassers bekannt. Eine zusammengefasste, wenn auch gedrängte Darstellung der bisher festgestellten Indikationen für die Anwendung der Radiotherapie, eine Besprechung der technischen und physiologischen Seite der Frage, eine empfehlende Kritik der Kienböckschen Massnahmen (spärliche Sitzungen mit längeren Intervallen) bilden den ersten Teil der Abhandlung. Verf. benutzt mittelweiche Tuben, deren Weichheit er mit dem Schirm, bezw. mit dem praktisch sehr empfehlenswerten Wehneltschen Krypto-Radiometer jedesmal misst. Nach einer Probebeleuchtung auf eine kleine Partie der betreffenden Krankheitsherde pflegt er erst nach 14 Tagen zur eigentlichen Behandlung überzugehen. Man lernt durch diese Probebestrahlung die individuelle Empfindlichkeit kennen und verhütet damit unangenehme Nebenerscheinungen. Im zweiten Teil der Arbeit bespricht Verf. die Röntgendermatitis und macht auf die vielen Unklarheiten, angreifbare Hypothesen und unbekannte chemisch-physikalische Begriffe aufmerksam. In histologischer Beziehung hat auch er die von den meisten Autoren gefundene Gefässdestruktion gefunden. Eine Toxämie nimmt er nicht an. Die geringe Beteiligung des Allgemeinbefindens gerade bei schweren Röntgenulcera spricht dagegen. — Der Hauptteil der Monographie ist den speziellen Indikationen zur Radiotherapie gewidmet. Auch hier findet der Leser in übersichtlicher Darstellung die einzelnen Gebiete gut besprochen, die Streitfragen angedeutet, die erzielten Erfolge in Abbildungen veranschaulicht. Für die Bestrahlung kleiner, schwer zugänglicher Partien hat Verf. eine Schutzplatte mit aufsetzbaren, verschieden tiefen trichterförmigen Bleiblenden konstruiert. Das Stativ ermöglicht die Verschiebung der Blenden in verschiedene Höhen und nach verschiedenen Richtungen, auch um eine horizontale Achse. Ausserdem ist diese Achse selbst um die Vertikale drehbar. Schliesslich wird auch der Wert der neuerdings versuchten radioaktiven Stoffe mit einem Ausblick in die Zukunft gestreift. Die kleine Broschüre erfüllt ihren Zweck gewiss und wird die Praktiker in die Lage versetzen, selbst zu entscheiden, welche Fälle sie dem Radiologen zuweisen sollen.

Deutsche Militärärztliche Zeitung. 1904. März.

Schlager: **Über die Unterbringung des Röntgenapparats im Train des Feldlazaretts und Erfahrungen mit der beim Ostasiatischen Expeditionskorps eingeführten Montierung.** Der transportable Röntgenapparat hatte sich wegen einer grossen Zahl von Mängeln im Chinafeldzug nicht bewährt. Verf. macht Verbesserungsvorschläge, die in erster Linie darin bestehen, dass der Apparat in einem Automobil untergebracht wird und die gleiche Kraftquelle wie zur Fortbewegung auch zur Stromerzeugung benutzt wird. Die Unterbringung im sogen. Beamtenwagen ist durch geringe Verlängerung und Verbreiterung, sowie durch eine Reihe zweckdienlicher Vorrichtungen leicht und sehr handlich zu bewerkstelligen. Verf. glaubt, dass die Technik eventuell anhaftende Mängel seiner vorgeschlagenen Konstruktion leicht beseitigen wird. Werner (Hamburg).

Zeitschr. für ärztl. Fortbildung. 1904. No. 2.

Albers-Schönberg: **Über den derzeitigen Stand des Nachweises von Konkrementen im menschlichen Körper mittels Röntgenstrahlen.** Gallensteine sind schwer und unsicher, Nierensteine und Uretersteine mit fast absoluter Sicherheit nachweisbar. Der Nachweis ist sehr vereinfacht und sicherer geworden durch die Anwendung der Kompressionsblende. Die Steinuntersuchung mit Röntgenstrahlen soll die Entscheidung liefern, ob ein Konkrement so gross geworden ist, dass es den Harnleiter nicht mehr spontan passieren kann. Der Nachweis, dass ein Konkrement überhaupt vorliegt, soll möglichst vorher durch die bekannten klinischen Untersuchungsmethoden erbracht sein; er giebt die nähere Anleitung zu dieser Untersuchung (s. a. Lehrb. des Verf.: „Die Röntgentechnik" S. 184 ff.). Er macht noch auf die Fehlerquelle aufmerksam unter Anführung eines Falles von verkalkter Dermoidcyste. Verkalkte Rippenknorpel geben ebenfalls zu Irrtümern Anlass. Bei den Harnleitersteinen machen über den Schambeinästen auftretende, bis jetzt unerklärte Schatten ebenfalls Irrtümer möglich. Blasensteine sind leicht nachweisbar; nötig ist Röntgenuntersuchung bei solchen manchmal bei Divertikelsteinen. Andere Konkremente können auch nachgewiesen werden, Speichelsteine z. B. sind sehr dankbare Objekte. Kotsteine sind schwierig darzustellen, kommen praktisch wahrscheinlich nur selten in Betracht. . . . p.

No. 3. Stein: **Über Kompressionsblenden bei Röntgenaufnahmen.** Kurze Besprechung der allgemeinen Vorteile der Blenden überhaupt und der Kompressionsblende im besonderen. Beschreibung einer vom Verf. konstruierten Kompressionsblende, die im wesentlichen der von Albers-Schönberg nachgebildet ist; die Verstelleinrichtung besteht aus Zahn und Trieb anstatt eines Hebels, sie steht auf vier statt auf drei Beinen, sonst gleicht sie ihr, wie aus Abbildungen zu schliessen, im äusseren Aussehen vollkommen. Die wesentlichste Neuerung soll sein, dass durch „konstruktive Anordnung" die Bildung des Lichtkreises mit scharf begrenzten Bändern erzielt wird. Welcher Art diese Anordnungen sind, ist nicht gesagt. Da bewegliche Bleidiaphragmen aufgelegt werden, wird wohl hierdurch der Gang der Strahlen in entsprechendem Sinne beeinflusst (s. Dessauer und Wiesner, Über Aufnahmen schwieriger Objekte mit Röntgenstrahlen, Zeitschr. für Elektrotherapie 1902 No. 12). Dass mit der Steinschen Blende ebensogute Aufnahmen möglich sind, wie mit der Albers-Schönbergschen, ist zweifellos. Dass sie billiger ist, ist ein grosser Vorzug.

Digitized by Google

No. 4. Schmidt: **Die Entwicklung der Lichttherapie und ihre Bedeutung für die Behandlung der Hautleiden.** Die Lichtbehandlung ist schon alt, die Römer benutzten schon Sonnenbäder. In neuer Zeit ist die Lichtbehandlung hauptsächlich durch Finsen und seine Schüler in die Medizin eingeführt. Es folgt nun genaue Beschreibung der Einrichtung einer Finsenanstalt. Ihre Anwendbarkeit beschränkt sich auf Lupus. Bei Verwendung von Röntgenstrahlen zu Heilzwecken sind die Grenzen weiter gezogen. Sie greifen hauptsächlich epitheliale Gebilde an, daher ihre Wirksamkeit auf Ulcus rodens, die Haut und ihre Anhänge. Warnung vor unvorsichtigem Gebrauch. Im Radium und seinen Salzen haben wir das stärkste Mittel, welches therapeutisch verwendbare Strahlen aussendet, denn diese übertreffen alle anderen an Durchdringungsfähigkeit. Der Behandlung mit den verschiedenen Strahlenarten wird eine bedeutende Zukunft vorausgesagt. . . . p.

Wiener klin. Wochenschr. 1904. Nr. 4.

Exner: **Über die Behandlung von Oesophagus-Karzinomen mit Radiumstrahlen.** Die Behandlung karzinomatöser Speiseröhrenverengerungen versuchte E. mit gutem Erfolg in 6 Fällen mittels eines Bougies, das am unteren Ende mit einer Radium enthaltenden Kapsel adjustiert war. In der Mehrzahl der Fälle wurde jeden zweiten Tag eine 20 Minuten lange, oder täglich eine halbe Stunde lange Bestrahlung der Stenose vom Tumor aus vorgenommen mit dem Resultat, dass durch offensichtlichen Zerfall des Krebsgewebes die Stenose weiter wurde, wodurch selbstverständlich die Schluckbeschwerden beseitigt wurden. In dieser zerstörenden Kraft des Radiums gegenüber dem Krebsgewebe liegt natürlich auch die Gefahr seiner Anwendung. Es ist begreiflich, dass eine zu intensive Radiumwirkung eine Perforation hervorrufen kann. Verf. stand nur eine einzige Radiumkapsel zur Verfügung. Er betont, dass je nach Sitz und Enge der Stenose die Form und die Stärke der zur Verwendung gelangenden Radium-Bougies verschieden sein müsse. Vielleicht lässt sich durch diese Behandlungsmethode in einigen Fällen die Gastrotomie umgehen.

Nr. 7. Exner: **Über die Art der Rückbildung von Karzinommetastasen unter der Einwirkung der Radiumstrahlen.** Verf. publiziert jetzt die an 2 Fällen von Mammakarzinommetastasen gemachten histologischen Befunde, die dadurch gewonnen werden, dass aus den bestrahlten Knoten in 8tägigen Intervallen kleine Partien exzidiert und in zweckmässiger Weise mikroskopisch bearbeitet wurden. Eine halbstündige Bestrahlung genügt, um in der Cutis gelegene Karzinomknoten zum Verschwinden zu bringen. Die Rückbildung ist nach 5 Wochen vollendet. Die Radiumstrahlen wirken elektiv und bringen ähnliche histologische Bilder, wie die Röntgenstrahlen hervor. Die auffallendste Erscheinung bereits eine Woche nach der Bestrahlung ist die Neubildung von Bindegewebe, während zu dieser Zeit an den Karzinomzellen noch keine merklichen Veränderungen zu sehen sind. Diese Bindegewebsneubildung wird im weiteren Verlaufe immer auffallender und ist das hervorstechendste Merkmal der Wirkung der Bestrahlung. In dem neugebildeten Bindegewebe finden sich auch zahlreiche neugebildete Kapillaren. Die Veränderungen an den Karzinomzellen (Vakuolenbildung) sind erst 14 Tage nach der Bestrahlung sichtbar. Verfolgt man den Verlauf, so kommt man zu der Vorstellung, dass durch das rasch wachsende Bindegewebe der Karzinomknoten in zahlreiche kleine Zellgruppen zersprengt wird, die immer weiter durch dazwischenwachsendes Bindegewebe geteilt werden und schliesslich zu Grunde geht. Bedenkt man, dass eine Woche nach der Bestrahlung an den Karzinomzellen noch keine Degenerationserscheinungen nachweisbar sind, die Bindegewebsneubildung jedoch schon deutlich ausgesprochen ist, so kann man vermuten, dass durch das rasch wachsende Bindegewebe auch eine mechanische Schädigung der Karzinomzellen stattfindet, die zur Verdrängung, vielleicht nach Art eines Druckschwundes führt.

Nach dieser Vorstellung würde sich das bestrahlte Karzinomgewebe annähernd verhalten wie transplantierte Organteile, die, ohne einer raschen Nekrose anheimzufallen, von dem umgebenden Gewebe durchwachsen werden und langsam zur Resorption kommen.

Eines lässt sich mit Sicherheit sagen, das physiologische Wachstumverhältnis zwischen Karzinomzellen einerseits und Bindegewebe andererseits ist gestört, so dass nunmehr die Proliferationsfähigkeit des Bindegewebes die des Karzinoms übertrifft. Ob die bestrahlten Karzinomzellen eine primäre Schädigung erleiden, die diese verminderte Wachstumsenergie verursacht, oder nicht, muss dahingestellt bleiben.

Nr. 8. Berdach: **Beitrag zur Kenntnis der traumatischen Luxation der Handgelenke.** Die gleiche Ursache macht bald eine Fraktur des unteren Radiusepiphysenendes, bald eine Luxation. Letztere ist aber ganz ausserordentlich viel seltener, wurde früher als chirurgische Kuriosität aufgefasst; jetzt sind aber, besonders seit der Röntgenuntersuchung, ca. 50 Fälle in der Litteratur niedergelegt. Die klinischen Symptome lassen nicht immer eine genaue Differentialdiagnose zu. Verf. beschreibt die Knochenverschiebungen bei der häufigeren dorsalen und der selteneren volaren, erörtert genau den Entstehungsmodus und zeigt an Bildern einer Luxation des Handgelenks und einer typischen Radiusfraktur die Unterschiede im äusseren Aussehen und im Skelett.

Nr. 10. Riehl: **Bemerkungen zur Röntgentherapie.** Gegenüber den vielen günstigen Berichten über Radiotherapie macht R. an der Hand eines Falles von ausgedehnter Röntgenverbrennung in gründlicher

Digitized by Google

und durchaus objektiver Darstellung auf die Schattenseiten aufmerksam und bezweckt mit dieser kleinen Arbeit, die Radiologen zu veranlassen, ebenso wie die Chirurgen, auch die Misserfolge — eventuell in brauchbaren Statistiken, die bisher noch fehlen — zu publizieren. Die Patientin litt an einem chronischen Ekzem am Halse, Brust und Armen. Die Hartnäckigkeit des Leidens veranlasste den behandelnden Arzt, die Kranke einem erfahrenen Radiologen zuzuweisen. In 10 Sitzungen wurden die Ekzemstellen je einmal mit einer weichen Röhre ca. $^1/_2$ Stunde lang bestrahlt. Starke Reaktion, Gangrän in der Brust und Halsregion, drei Monate dauernd bis zur Heilung. Ein Jahr später begannen schwere trophische Störungen der Hautpartien: teilweise Atrophie, teilweise Teleangiektasiebildung in ausgedehntem Masse, narbige Schrumpfung der Haut an den Ellenbeugen, so dass die Gelenke nicht gestreckt werden können (ohne vorhergegangene Gangrän!). Das chronische Ekzem ist auf die umgebenden Hautpartien weitergegangen: also exquisiter Misserfolg mit dauernder Schädigung der Kranken. Warum im Einzelfalle Röntgenverbrennungen oder andere Schädigungen eintreten ist noch nicht bekannt. Ein individuell verschiedenes Verhalten ist nicht von der Hand zu weisen. Verf. mahnt, Röntgenstrahlen nicht gegen Krankheiten zu verwenden, gegen welche andere ungefährliche Mittel bestehen. Der Radiotherapeut soll nicht bloss Übung und Erfahrung in der Handhabung seines Apparates besitzen, sondern auch mit entsprechender Vorbildung in der Dermatologie ausgerüstet sein. Zu den Dermatosen, die wir durch unschädliche Mittel heilen können und bei denen wir deshalb der Röntgenstrahlen entraten können, zählt Vortr. Ekzem, Akne, Sykosis, Lichen, Psoriasis, Hypertrichosis u. a. Selbst bei Lupus kann nach seinen Erfahrungen die Röntgenbestrahlung nur zu jenen Behandlungsmethoden gezählt werden, welche in einigen Fällen temporär günstige Resultate erzielen.

Nr. 12. Freund und Oppenheim: **Über bleibende Hautveränderung nach Röntgenbestrahlung.** Bleibende Effekte der Röntgenbestrahlung, die therapeutisch angestrebt werden, sind 1. die glatten, weichen, im Niveau der übrigen Haut gelegenen Narben, mit welchen bestrahlte Geschwürsprozesse der Haut ausheilen, 2. die dauernde Alopecie bei sonst gar nicht oder nur wenig veränderter Haut, welche nach sehr schwachen, durch lange Zeit fortgesetzten, intermittierenden Bestrahlungen zurückbleibt, 3. die Hautatrophie, 4. die sklerodermieartige Hautveränderung mit eventueller nachfolgender narbiger Schrumpfung und 5. die Teleangiektasie. Die drei letzteren sind unerwünschte und unbeabsichtigte Hautschädigungen. Diese Folgezustände haben die Verf. an einem Falle histologisch genau untersucht. Sie fanden eine Erweiterung zahlreicher, präexistenter Kapillaren und präkapillarer Gefässe, eine Hyperpigmentation des Epithels und reichliches Vorkommen von Mastzellen. — Das Bild entspricht dem histologischen Bau eines beginnenden Xeroderma pigmentosum. — Die Wirkung der X-Strahlen auf die Gewebe ist eine zweifache: 1. eine allgemeine auf die Blutgefässe und 2. eine degenerierende auf die zelligen Elemente der Gewebe. Besonders die erste führt zu einer chronischen, persistierenden Hyperaemie, zu einer chronischen Blutstauung, die das Auftreten von Teleangiektasien zur Folge haben kann, durch Nachgiebigkeit der Gefässwandung. Dadurch ist auch die geringe Heilungstendenz der durch Nekrobiose der Gewebe entstandenen Geschwüre erklärt.

Die Verfasser gelangen auf Grund ihrer Untersuchungen und Betrachtungen zu folgenden Schlüssen: 1. die Entstehung der Teleangiektasien steht mit der Einwirkung der Röntgenstrahlen in ursächlichem Zusammenhang. 2. Ihre Entwicklung ebenso wie jene der beabsichtigten (therapeutischen) und anderer nicht beabsichtigten dauernden Hautveränderungen hängt nicht nur mit den von den Röntgenstrahlen erzeugten degenerativen Prozessen, sondern ganz wesentlich von der gleichfalls durch die Strahlung erzeugten Cirkulationsstörung zusammen. 3. Die Ausbildung der Teleangiektasien ist nicht nur an den Ort der Einwirkung der Strahlung gebunden, sondern auch von der Intensität und Qualität der zur Wirkung gelangten Strahlung abhängig. Strahlungen, deren Wirkungsgebiet sich vorzüglich auf die oberen Hautschichten erstreckt, kommen ätiologisch ganz besonders in Betracht. 4. Mit Rücksicht hierauf empfiehlt sich im allgemeinen die Anwendung von Strahlungen, deren Wirkungsgebiet mehr in der Tiefe liegt (harte Röhren), mit Ausnahme der Krankheitsfälle, wo ganz oberflächliche, lokalisierte, pathologische Prozesse (Psoriasis, Ulcus rodens, flache Epitheliome usw. beeinflusst werden sollen (und wo weiche Röhren indisiert sind). Die Teleangiektasien sind als Erweiterungen präexistenter Kapillaren des oberen Kapillargefässnetzes aufzufassen. Entzündliche Prozesse der Haut, bei denen sich die oberflächlichen Gefässe ohnedies schon im dilatierten Zustand befinden, prädisponieren zur Ausbildung bleibender Hautveränderungen und erheischen mit Rücksicht darauf bezüglich der anzuwendenden Dosis ganz besondere Vorsicht. 5. Der torpide Charakter der Röntgendermatitiden ist durch die chronischen Stauungen im Gefässgebiete der bestrahlten Stellen mit bedingt.

Nr. 14. Schulz: **Über Myositis ossificans im Gebiete des Ellenbogengelenks.** Bericht über drei Fälle. Ätiologie: Trauma. Die von Kienböck beschriebene streifige Schattenbildung längs der Streckseite des Humerus ist vorhanden. Zumeist bestehen Übergänge von den Kallusmassen zum eigentlichen Muskelprozess. Empfehlenswert ist es, mechanotherapeutisch, mit Massage und Bewegungen nicht eher einzugreifen, als bis radiographisch ein Stillstand des Prozesses sicher gestellt scheint.

Digitized by Google

Wiener klinische Rundschau. 1904. Nr. 12.

Kaiser: **Die Behandlung maligner Neubildungen in Körperhöhlen mit Sekundärstrahlen.** Die Sekundärstrahlen, deren Auftreten schon manches Bild schlecht entstehen liessen, sind bewusst nie zu therapeutischen Zwecken benutzt. K. glaubt in diesen Strahlen, deren Vorhandensein leicht nachweisbar ist, gute, dosierungsfähige therapeutische Agentien gefunden zu haben. Er montiert das untere Ende einer Bleitrichterblende mit einem Kautschukschlauch, der die sekundäre Strahlung liefert (Beweis: Wirkung auf die photogr. Platte). Über dem Bleitrichter arbeitet eine harte Röntgenröhre. Der Kautschukschlauch kann nun bequem in die verschiedenen Höhlen geführt werden, in denen man die Wirkung der Sekundärstrahlen wünscht. Rühmenswerte Erfolge sind bei einem Fall von Spindelzellensarkom der Nasenhöhle (Grossmann) erzielt. Ein Rektumkarzinom und ein maligner Uterustumor (beide inoperabel) sind in Behandlung.

Sozialärztliche Presse. II. Jahrgang 1904. Nr. 6.

Kaiser: **Einige Bemerkungen zur Röntgentherapie.** Veranlasst durch das harte Urteil Riehls über die allzuhäufigen Röntgenschädigungen, bespricht K. die Mittel und Wege zur Verhütung derselben. Er stimmt mit Riehl überein, dass Radiotherapie nicht bei jedem Hautleiden benutzt wird, für das wir auch andere Mittel zur Beseitigung haben. Speciell warnt er vor der allzuhäufigen Verwendung bei Hypertrichosis. Er verlangt aber nicht wie Riehl, dass jeder Röntgentherapeut Dermatologe ist, sondern nur dass er mit allen physikalischen Vorgängen vertraut und in der Röntgenlehre versiert und praktisch vorgebildet ist. Der Röntgenspezialist muss mehr als jeder andere Specialist in seinem Fach beschlagen sein. Die meisten Verbrennungen lassen sich auf mangelhafte Erfahrung und Vorsicht des Röntgentherapeuten zurückführen. Die Erklärung einer Schädigung durch Idiosynkrasie wird nur in den allerseltensten Fällen herangezogen werden müssen. Dass die Statistiken mangelhaft sind, liegt vor allem darin, dass bei den Schädigungen nicht genau genug gesagt wird, durch welche äussere Gründe und bei welcher Versuchsanordnung die Verbrennungen vorkamen.

La Presse médicale. 1904. Nr. 10.

Tuffier: **Über die Behandlung des Karzinoms mit Röntgenstrahlen.** Unter der Bezeichnung Karzinom werden nach Dauer, Verlauf und Prognose ganz verschiedene Affektionen zusammengefasst. Die verschiedene Schwere der Karzinome erfordert auch eine verschiedenartige Therapie, und es kann ein Mittel, welches sich bei Epitheliom des Gesichts oder der Lippe gut bewährt, bei Zungenkarzinom vollständig versagen. Gegen den Krebs als lokale Erkrankung kommt nur die Zerstörung des neoplastischen Gewebes als Heilmittel in Betracht und es scheint, soweit Epitheliom des Gewebes und bestimmte Fälle von Lippenepitheliom in Betracht kommen, die Radiotherapie ein besonders wertvolles Mittel zu sein. Verf. berichtet über einen Fall von Epitheliom des linken Nasenflügels, welches unter Narbenbildung bei Applikation der Röntgenstrahlen völlig ausheilte, wobei zunächst die Blutungen, dann die Schmerzen aufhörten, ohne dass jemals das leiseste Zeichen einer Dermatitis auftrat. Von Wichtigkeit ist eine dem Falle sorgfältig angepasste Technik der Behandlung. Es konnte nachgewiesen werden, dass eine Röntgenbestrahlung von 2—6 Minuten Dauer genügt, um gewisse, allerdings nicht konstante Veränderungen im Blute zu produzieren, z. B. leichte Vermehrung oder Verminderung der Erythrozytenzahl, vorübergehende Leukozytose, wie sie ähnlich nach örtlicher Anwendung von Vesikatorien, Kälte usw. beobachtet wird. Während die lokale Einwirkung der Röntgenstrahlen bei Neoplasmen sichergestellt ist, müssen auch Mittel gesucht werden, welche den Allgemeinzustand beeinflussen. Es sind verschiedene Arten von Krebsserum hergestellt worden, doch üben dieselben nur bei der erstmaligen Anwendung eine gewisse Wirkung aus, die zur Verkleinerung des Tumors führt, versagen aber bei der weiteren Anwendung vollständig. Diese lokale Einwirkung, die auch bei Anwendung nicht specifischer Sera zur Beobachtung kommt, scheint mit der nach Seruminjektion auftretenden kräftigen Leukozytose zusammenzuhängen. Während bei äusseren lokalen Karzinomen die Radiotherapie Hervorragendes zu leisten vermag, ist bei rasch verlaufenden und bei viszeralen Karzinomen nur von einer allgemeinen Therapie Erfolg zu erwarten.

Lyon médic. 1904. Nr. 5.

Reymond und Chanoy: **Über die Behandlung eines Epithelioms der Vulva mit Röntgenstrahlen.** Bei einer 54jährigen Patientin entwickelte sich vor einigen Jahren im Anschluss an langdauernden Pruritus vulvae ekzematösen Ursprunges ein kleines induriertes Geschwür in der Mitte des linken grossen Labiums mit indolenter linksseitiger Leistendrüsenschwellung, welches exstirpiert und als malignes Neugebilde erkannt wurde. Einige Monate nach der Exstirpation stellte sich ein Recidiv ein und es wurde die Chininbehandlung eingeleitet. Die Pat. nahm im Laufe von drei Jahren ca. 1100 g Chinin, welches gut vertragen wurde. Das Allgemeinbefinden blieb günstig, die subjektiven Beschwerden gingen zurück, doch schritt der Tumor langsam vor und schliesslich kam es zu ausgesprochener Kachexie. Der Tumor wuchs rasch, die Schmerzen wurden unerträglich, Harn- und Stuhlentleerung durch Wachstum und Konfiguration der Geschwulst behindert. Es wurde nun die Behandlung mit Röntgenstrahlen eingeleitet. Die Distanz der Röhre betrug meist 10 cm, die durchschnittliche Dauer der Sitzungen 12 Minuten.

Digitized by Google

Die Sitzungen fanden zweimal wöchentlich statt und es kam während der Behandlung zu einer vorübergehenden Dermatitis leichteren Grades. Nach fünf Sitzungen gingen Gewebetrümmer reichlich ab, inzwischen verschlechterte sich das Befinden wesentlich. Die Behandlung wurde trotzdem fortgesetzt und nach der siebenten Sitzung war Nachlass der Schmerzen, Hebung des Appetits, nach der 15. Sitzung Zunahme des Körpergewichtes zu verzeichnen. Das Befinden hob sich noch weiter, nach der 28. Sitzung war auch örtlich ein günstiger Befund, nämlich teilweise Vernarbung, den oberen Teil der Geschwulst betreffend, sowie Verkleinerung der Lymphdrüsen zu verzeichnen. Der rückwärtige, dem Anus benachbarte Teil der Geschwulst zeigt noch eine gewisse Induration und es sollen die weiteren Bestrahlungen gegen diesen Teil des Tumors gerichtet werden. Jedenfalls kann man schon jetzt von einem wesentlichen Erfolg der Radiotherapie sowohl hinsichtlich der Beeinflussung des Tumors, als auch der allgemeinen Kachexie sprechen.

Medical News. 1903. 14. November.

Tousey: **X-Strahlenbehandlung des Uterus-Karzinoms.** Für die Applikation der Röntgenstrahlen ist vor allem ein geeigneter Operationstisch eine notwendige Vorbedingung. Die Patientin soll in Rückenlage mit vertikal oder horizontalgestellten Beinen liegen; nachdem das Spekulum eingeführt ist, werden alle Teile bis auf die Vulva mittels Bleischirm gedeckt. Als Spekulum ist das von Nott angegebene das geeignete. Das Fergusonsche Spekulum aus Celluloid ist für die X-Strahlen durchgängig und daher für gewisse Fälle von ausgedehnter Infiltration geeignet. Als Röhre verwendet man eine grosse und kräftige Tube mittelerer Härte. Letztere soll so gross sein, dass die Knochen der Hand hinter dem Schirm noch auf eine Entfernung von zwei Fuss gut geschen werden. Die günstigste Entfernung des Objektes von der Tube beträgt 9 Zoll. Die Expositionszeit ist successive zu erhöhen bis zu 20 Minuten. In Fällen, wo es sich um einen fibroiden oder anderen Tumor des Uteruskörpers handelt, wird die Patientin aufgesetzt und die Röhre 9 Zoll von der Bauchwand entfernt und direkt gegen den Tumor gerichtet etabliert. Es ist besser, um die Hautwirkung kontrollieren zu können, die Haut unbedeckt zu lassen. Die Expositionsdauer beträgt 9 Minuten. Ein weiterer Teil der Behandlung besteht in der Applikation von hochgespannten Strömen mittels Vakuumelektroden. Die erhaltenen Resultate sind geradezu glänzend. Die Vakuumtuben bewirken ein völliges Nachlassen der Schmerzen, der bei diesen Erkrankungen oft unerträgliche Geruch geht zurück, und das Allgemeinbefinden hebt sich. Die fibroiden Tumoren nehmen an Grösse ab, die karzinomatöse Infiltration hält inne. Jede einzelne Sitzung wirkt als Tonikum und die Patientinnen unterziehen sich gern dieser Behandlungsmethode. Die vom Verfasser in Behandlung genommenen Fälle waren ausschliesslich solche, bei denen ein chirurgischer Eingriff bereits unausführbar war. Über das vollständige Verschwinden von Krebstumoren unter der X-Strahlenbehandlung besitzt Verfasser bislang keinerlei Erfahrung.

British medical Journal. 1903. 12. Dezember.

Lyle: **Skirrhus der Brust.** Heilung durch X-Strahlen. Ein langsam gewachsener, ausgedehnter, sehr harter Skirrhus der Brust mit Bildung zahlreicher metastatischer Knötchen in Umgebung, Ulzeration der Mammilla und krebsiger Infiltration der Achseldrüsen. Täglich drei Sitzungen von je 30 Minuten. Alte Röhre mit hohem Vakuum. Behandlung vom 4. Februar bis 1. Juli mit zahlreichen, oft 14 Tage dauernden Unterbrechungen. Es trat nie Dermatitis ein; am 1. Juli wurde eine neue Röhre mit niedrigem Vakuum benutzt, wonach sofort Dermatitis auftrat; die Kranke hatte dann keine weitere Behandlung. Jetzt ist das Ulcus geheilt, die Knötchen und die skirrhöse Infiltration, sowie die Drüsen sind verschwunden. Die Kranke ist also scheinbar geheilt und hat 11 Pfund an Gewicht zugenommen. Verfasser betont, dass er bei rasch wachsenden Krebsen nie die geringste Besserung durch Behandlung mit Röntgenstrahlen gesehen hat.

Archives of the Röntgen-Ray. 1904. Februar.

Von den Mitteilungen des Herausgebers interessiert die Empfehlung **neuer Elektroden** (Highly exhausted high frequency electrodes). Die Möglichkeit, X-Strahlen auf einen beschränkten Bezirk zu applizieren, ohne Gefahr der Dermatitis in der Umgebung, ist an sich schon zu begrüssen. Nun wird diesen Elektroden auch die Möglichkeit nachgerühmt, Körperteile damit bestrahlen zu können, an die man sonst schlecht heran konnte. Der Nachteil der neuen Erfindung ist nur der, dass jedes Funkenüberspringen die Elektrode unbrauchbar macht, und ausserdem der bis jetzt noch sehr hohe Preis.

Green: **The value of the Röntgen-Rays in the diagnosis of pulmonary tuberculosis.** Verf. betont, dass die Röntgenographie nur eine Unterstützung der physikalischen Untersuchungsmethoden darstellt. Mittelst X-Strahlen allein lässt sich die Diagnose kaum stellen. Daher ist auch für die Frühdiagnose das Verfahren nicht von so grosser Bedeutung, wie man es wohl wünschen möchte und manche Autoren es auch schon ausgesprochen haben. Von wirklichem Wert ist das Verfahren aber in Fällen, wo es sich um die Beurteilung handelt, ob Heilung eingetreten ist, oder nicht, wofür Verf. einzelne kasuistische Belege gibt. Von Bedeutung wird das Verfahren auch besonders bei beiderseitiger Spitzenaffektion sein, in denen die vergleichende Perkussion der Supraclaviculargruben den gleichen Schall gibt. Bemerkens-

Digitized by Google

wert ist auch, dass das Röntgenbild vor einer Sanatoriumbehandlung, die alle physikalischen Krankheitserscheinungen zum Verschwinden brachte, genau das gleiche ist, wie nach der Behandlung. Die Vorzüge der Durchleuchtung sind folgende: 1. Einseitige Beschränkung der Zwerchfellbewegung ist das früheste Zeichen einer Lungentuberkulose und kann bisweilen entdeckt werden, bevor dies mit anderen Methoden möglich ist. 2. Das Befallenwerden der zweiten Lunge kann mit X-Strahlen eher konstatiert werden. 3. Der Verlauf des Lungenschwundes, sowie der Infiltration ist in objektiver Weise zu registrieren. Vorzügliche Illustrationen.

Battan: **A Case of Carcinome treated with the X-rays.** Bericht über ein Mammakarzinomrecidiv mit histologischem Bericht. Anscheinend geheilt.

Fryett publiziert ein hübsches Bild eines durchleuchteten Arterien-Injektionspräparates einer Schulter, das er zu Lehrzwecken angefertigt hat. Der Arterienverlauf, in seiner Beziehung zum Knochensystem kommt gut zur Darstellung.

Archives of the Roentgen-Ray. 1904. April.

Lodge: **Details concerning X-rays.** In einer zweiten Vorlesung vor Ärzten und Studierenden bespricht L. das Wesen der Röntgenröhren und beschreibt in eingehender Weise die verschiedensten Sorten, ihre Vorzüge und Nachteile, ihre Eigentümlichkeiten und physikalischen Eigenschaften. In origineller Weise sucht er die Frage zu beantworten: Warum das Vakuum der Röhren höher wird, während wir damit arbeiten. Er nimmt an, ultraviolette Strahlen seien aus Elektronen zusammengesetzt, die die Elemente der Materie bilden. Da diese Strahlen das Glas der Röhre passieren, vermindern sie die Menge der in der Röhre befindlichen Materie, wodurch natürlich das Vakuum vergrössert wird. Auf Grund dieser Hypothese kann man vielleicht Röhren konstruieren, die ultraviolette Strahlen nicht hindurchlassen, wohl aber den Röntgenstrahlen den Austritt in unverminderter Weise gestatten. Danach würde das Vakuum ein relativ konstantes bleiben und nur mit der Temperatur der Röhre variieren.

Annals of surgery. 1903. Oktober.

Freiberg: **Congenital luxation of the ankle.** Fall von angeborener Verrenkung des Fusses nach aussen bei einem 2jährigen Kinde. Wie das Röntgenbild zeigte, fehlte die Fibula nicht, sie war jedoch in ihrem unteren Teile sehr stark nach einwärts gebogen. Merkwürdig war, dass die Fibula verhältnismässig dick und der äussere Knöchel höher als der innere war. Der Fall steht in aetiologischer Beziehung zu den Verrenkungen des Fusses bei defekter Fibula, und ist die hier angetroffene Verkrümmung der Fibula die Folge amniotischen Druckes und die Verrenkung des Fusses wieder eine Folge der Verkrümmung der Fibula. Eine supramalleoläre Osteotomie zur Beseitigung des Leidens wurde in dem beschriebenen Falle verweigert.

Med. chronicle. 1903. Dezember.

R. B. Wild: **A preliminary note on the treatment of lupus and cancer by light and Röntgen-rays.** W. verwendet neben den Röntgenstrahlen seit zwei Jahren das ultraviolette Licht zu Heilzwecken. Benutzt hat er sowohl die ursprüngliche Finsenlampe wie die nach Lortet-Genoud. Es wurden behandelt: Lupus vulgaris 80 Fälle. Bisher geheilt 29, wesentlich gebessert 22. Bemerkenswert ist, dass die Finsenbehandlung eine höhere Zahl völliger Heilungen ergibt und bessere Narben erzielt als die Röntgenmethode. Sehr viel weniger wirksam zeigte sich die Lortet-Genoud-Lampe. Die Zeitdauer der Behandlung schwankt in weiten Grenzen: von 3 Monaten bis zu 2 Jahren. Ulcus rodens 22 Fälle, ausschliesslich mit Röntgenstrahlen behandelt. 4 sind noch in Behandlung, 3 gestorben, von 15 Entlassenen 2 ungebessert, 13 geheilt. Unter den letzteren recidivierten 3 innerhalb 14 Monaten; 2 Recidive heilten durch erneute Bestrahlung. 10 inoperable Epitheliome verschiedenen Sitzes. Die Röntgenstrahlen übten keinen Einfluss auf das Wachstum der Geschwülste aus, konnten auch, nach Exstirpation einer Geschwulst prophylaktisch angewendet, das Recidiv nicht aufhalten. Bei acht inoperablen Brustkrebsen erzielte die Röntgenbehandlung stets ein erhebliches Nachlassen der Schmerzen und in 5 Fällen ein vorübergehendes Verschwinden einzelner kleiner und deutliche Verkleinerung grösserer Knoten, jedoch keine Dauererfolge. Ein inoperables Parotiskarzinom wurde ohne Resultat bestrahlt.

Werner (Hambnrg).

Journ. of the americ. med. associat. 1904. 2. Januar.

1903. 5. Dezember. Pfahler: **Carcinoma and tuberculosis treated by the Röntgen rays.** I. 84jähr. Frau. Krebs der rechten Brust. Operation des Schwächezustandes halber nicht ausführbar. Es bestand teilweise Retraktion der Haut, ein hühnereigrosser Tumor, mehrere kleinere in seiner Umgebung, keine nachweisbaren Drüsenmetastasen. Zwei Wochen lang tägliche Bestrahlung, 10 Min, 30 cm Entfernung, harte Röhre. Später nur dreimal bezw. zweimal wöchentlich bestrahlt. 57 Sitzungen im ganzen, unter Erhöhung der Bestrahlungszeit auf 25 Min. Nach zwei Wochen begann die Geschwulst kleiner und weicher zu werden, allmählich verschwand sie. Keine Dermatitis. II. 40jähr. Frau. Karzinomrecidiv der linken Brust. Die ganze Narbe war krebsig infiltriert, bis 5 cm in ihre Umgebung hinein. Supraclavicular- und Axillardrüse geschwollen, rechte Brust infiltriert. 75 Sitzungen brachten sämtliches

Digitized by Google

hartes Gewebe zum Schwinden, unter sehr erheblicher Besserung des Allgemeinbefindens. Alle vier Wochen noch Bestrahlung zur Verhütung erneuter Rückfälle. III. 48jähr. Frau. Krebsrecidiv der linken Brust in Form bis wallnussgrosser, einzelner Knoten in der Narbe und ihrer Umgebung. Drüsenschwellungen. 26 Sitzungen verminderten Grösse und Härte der Knoten. Verbrennung 2. Grades zwang zur Unterbrechung, währenddessen Entwicklung von Basedowscher Krankheit. Erneute Drüsenschwellungen waren wegen leicht eintretender Verbrennung nicht wirksam zu bekämpfen IV. 16jähr. Mädchen. Retrobulbäres Sarkom mit Ausfüllung der Stirnhöhlen. Auge stark vorgetrieben, Vorwölbung der Konjunktiva. Täglich 5 Min. mit harter Röhre in 30 cm Entfernung bestrahlt, mit dem Erfolg, dass nach einem Monat die Schwellung ganz verschwand, ebenso die vorher beträchtlichen Schmerzen. Hebung des Allgemeinbefindens. Später zwei- bezw. einmal wöchentlich bestrahlt. Noch in Behandlung. V. 69jähr. Frau mit Hautkrebs des Nasenrückens. Heilung in 20 Sitzungen mit gutem kosmetischem Resultat. VI. 60jähr. Mann. Krebs der Unterlippe und rechten Wange. 90 Bestrahlungen hielten das Wachstum nur wenig auf; eine geschwollene Unterkieferdrüse verschwand. Schmerzen blieben unbeeinflusst. VII. 20jähr. Mädchen. Mehrfach wegen Halsdrüsentuberkulose operiert. Jetzt Narbe an der rechten Halsseite und erneute Drüsenschwellungen. In sechs Wochen 15 Sitzungen, durch welche die Drüsen völlig beseitigt, die Narbe erweicht wurde. VIII. 16jähr. Mädchen mit Drüsenschwellungen am Hals, tuberkulösen Geschwüren am rechten Unterschenkel. Heilung der Drüsen in vier Monaten, 40 Sitzungen. Die Geschwüre am Bein hatten sich wesentlich verkleinert. IX. 30jähr. Frau. Lupus des Gesichtes, starke Schwerhörigkeit. In 18 Sitzungen fast völlige Heilung. Abstossung der lupösen Stellen. Gleichzeitig bedeutende Besserung der Schwerhörigkeit. Pfahler zieht folgende Schlüsse: 1. Röntgenstrahlen beeinflussen gewisse Fälle von oberflächlichen und tiefsitzenden Karzinomen und Tuberkulose. 2. Je älter die Erkrankung, desto geringer der Einfluss der X-Strahlen. 3. Tägliche Sitzungen unter den nötigen Vorsichtsmassregeln geben die besten Resultate. 4. Es darf höchstens ein Erythem der Haut entstehen. 5. Es giebt Idiosynkrasie gegen Röntgenstrahlen. 6 Schleimhautkarzinom ist dem Einflusse der Röntgenstrahlen viel weniger zugänglich als Hautkarzinom. 7. Das Auge und die Sehkraft werden selbst bei längeren und häufigeren Bestrahlungen nicht ungünstig beeinflusst. 8. Drüsen- und Hauttuberkulose sind manchmal durch Bestrahlung günstig zu beeinflussen. 9. X-Strahlen sind bei manchen Formen von Taubheit vielleicht von heilendem Einfluss. 10. Das kosmetische Resultat der Strahlenbehandlung bei Hautkarzinom ist von allen Behandlungsarten das beste. 11. Schleimhautkarzinom soll so früh wie möglich operativ entfernt werden. 12. Operabele Fälle sollen chirurgisch und mit X-Strahlen nachbehandelt werden. 13. Bei inoperabelen Fällen soll X-Strahlenbehandlung versucht werden. 14. Eine gewisse stärkere Reaktion bei Lupusbehandlung ist wünschenswert. . . . p.

Bevau: **The X-ray as a therapeutic agent.** B. hat die Röntgenstrahlen schon 1898 als Heilmittel gegen Lupus zu verwenden gesucht, angeblich aber ausser schwerer Verbrennung nichts dabei erzielt. Jetzt verwendet er sie aber mannigfach und mit Erfolg. Er unterwarf auch andere Krankheiten als Lupus und Karzinom der Röntgenbestrahlung, z. B. Blastomykose, Pseudoleukaemie, tuberkulöse Lymphome, Actinomykose, und zwar gab er hierbei gleichzeitig Jodkali, von dem Gedanken ausgehend, dass das Jod die Zellen schädige und sie der Röntgenwirkung leichter zugänglich mache. Er ist mit den Erfolgen sehr zufrieden. Ähnlich verfuhr er bei Karzinom, indem er vorher die zuführenden Hauptarterien unterband und dann bestrahlte, auch Arsen wandte er gleichzeitig an. Bei Sarkomen sah er schnelles Einschmelzen der Geschwulst, aber Rückfälle Durch die tiefe Lage der Ausgangspunkte der Sarkome sind sie einer Heilung schwer zugänglich. Bestrahlt man nach Eröffnung der überliegenden Gewebe, so erzielt man bessere Erfolge. Lupus hält er zugänglicher für Finsenbehandlung. Indiziert ist Röntgenbehandlung: 1. Bei Hautkarzinomen, die dem Messer nicht zugänglich sind. 2. Zur Nachbehandlung operierter Krebskranker aller Art. 3. Bei inoperabelen, bösartigen Geschwülsten. — Er warnt vor den Gefahren der Verbrennung. Das Holzknechtsche Chromoradiometer scheint in Amerika noch unbekannt. Er wendet zur Behandlung weiche Röhren an. . . . p.

Riforma med. 1903. No. 33.

Arcarisi: **La radioscopia del fascio cardio-vasulare in condizioni fisiologiche et patologiche.** (Nach dem Referat des Centralbl. f. innere Med. 1904. No. 5.) In der Einleitung wird die Technik der Herzaufnahmen besprochen. Dann folgen die Bilder des Herzens und der grossen Gefässe in den verschiedenen Lebensaltern, bei erhöhtem interabdominellen Druck; bei Gravidität, bei Leberechinokokkus, bei rechtsseitigem Pleuraerguss; die weiteren Illustrationen gelten der Kardioptosis, der Atheromatose der Aorta mit Insufficienz der Semilunarklappen der Aorta, Atheromatose mit Aortenektasie, Aneurysma aortae ascendentis. Das Gefässbündel zeigt in normalen Fällen bei jugendlichen, bei erwachsenen und alten Individuen folgende Kennzeichen. Die rechte Kontur zeigt sich rechts vom Sternum, blass, steigt regulär nach oben an, pulsiert nicht: sie wird bestimmt durch die Vena cava descendens. Die linke Kontur steigt links vom Sternum zuerst schräg nach innen an, sich immer mehr dem Sternalrand nähernd, dann bildet sie in ihrem letzten Teil eine kleine Kurve mit Konvexität nach rechts. Dieselbe pulsiert, und an der Bildung dieses Schattens participiert der Arcus der Aorta und der Pulmonalis. Das Gefäss-

Digitized by Google

bündel wächst mit fortschreitendem Alter an Länge und Breite. Bei endopleuraler und endoabdominaler Druckvermehrung durch Exsudate beobachtet man deutlich die Verschiebung des Schattens nach der dem Druck entgegengesetzten Seite des Sternums und eine Verkürzung des Gefässbündels. In Fällen von Kardioptosis ist das Gefässbündel verändert in Bezug auf Morphologie und Volumetrie: an seiner linken Kontur bemerkt man zwei Pulsationen, und besonders charakteristisch sind die Modifikationen bei Lageveränderungen, wenn der Körper aus der liegenden Stellung in die aufrechte kommt. Die Figur der reinen Atheromatose ohne Ektasie und ohne Aorteninsufficienz hat Ähnlichkeit in Bezug auf Form und Grösse mit der des Greisenherzens. Die leichten Formen von Aortenektasie zeigen ein ausgedehnteres Gefässbündel mit zwei Convexisitäten links, die beide pulsieren können; die rechte wie linke Kontur entfernt sich weiter vom Sternalrande. Die Figur des Aneurysma der Aorta ascendens zeigt zwei kugelförmige Schatten, den einen oberhalb des anderen, der untere gehört dem Herzen, der obere mit scharfen Konturen und pulsierend entspricht der ausgedehnten Aorta. Besonders auch wird die Diagnose von Tumoren des Mediastinums durch die Röntgenoscopie erleichtert. Werner (Hamburg).

Brooklyn medic. journ. Jan. 1904.

Lester: **Some results in Röntgen diagnosis and therapeutics.** Hervorhebung der allgemeinen Vorteile des Verfahrens für Diagnose von Frakturen, Tumoren, Steinbildungen. Namentlich bei letzteren hat Verf. gute Erfahrungen zu verzeichnen. 305 Fälle derart sind untersucht, bei 89 wurden Steine (Nierensteine) gefunden, 60% derselben lagen im Ureter. Das negative Resultat war wichtiger als die positiven, Irrtümer kamen in 3% der Fälle vor. Er hebt die grossen Vorteile gegenüber den Probeoperationen, Sondierungen etc. hervor. Die therapeutische Verwendung bei bösartigen Neubildungen ist bereits von grosser Wichtigkeit und wird in Amerika viel angewandt. Er hält es nach den bisherigen Ergebnissen durchaus für berechtigt, nach Operationen, die er natürlich nicht ausschliessen will, als Prophylaktikum gegen Rückfälle länger dauernde Röntgenbestrahlung zu verwenden. Dabei soll aber die Bestrahlung lange genug fortgesetzt werden, da ein zu Wenig eher einen Reiz für die bösartigen Gebilde abgiebt als eine Schädigung. Fälle von besonderer Bedeutung: 1. Ulcus rodens am obern Augenlid mit Eindringen in den Knorpel völlig geheilt. 2. Drüsenrezidiv vom Brustkrebs im Plexus brachialis, inoperabel, mikroskopisch als Krebs festgestellt. 2 Monate lang behandelt, völlig verschwunden, seit 11 Monaten kein Rückfall. 3. Krebsknotenbildung oberhalb des Schlüsselbeins nach vor 12 Jahren operiertem Scirrhus mammae; der Knoten verursachte erhebliche Schluckbeschwerden, so dass zuletzt Mastdarmernährung nötig war. Jeden zweiten Tag 10 Minuten dauernde Bestrahlung von Achselhöhle, Hals, rechter Brust und Mediastinum mit dem Ergebnis, dass schon am vierten Tag Flüssigkeit, sehr bald danach auch feste Speisen geschluckt werden konnten. Hautulceration. Bedeutende Hebung des Allgemeinbefindens. 4. Sarkom der linken Tonsille, bei 40jährigem Mann, der sehr entkräftet war. Bestrahlung von aussen und vom Mund aus. Schnelle Hebung des Allgemeinbefindens, so dass er bald seinem Geschäft nachgehen konnte 6. Panzerkrebs der Brust, inoperabel. Völlige Heilung der Ulcera, teilweise Aufsaugung des Tumors. Lebte beschwerdefrei noch 18 Monate nach der Behandlung, starb an intercurrenter Krankheit. 7. Gesichtsneuralgieen in zwei Fällen wurden nach drei bezw. fünf Bestrahlungen jeden zweiten Tag geheilt. 8. Lähmung des linken Armes und Beines nach Entleerung eines Hirnabszesses, die zehn Jahre zurücklag. Die Lähmungen waren frisch wieder aufgetreten und es wurde wegen Rückfallverdachtes trepaniert, es fand sich nur Narbe in dem psychomotorischen Centrum des Hirns. Bestrahlung durch die Trepanationsöffnung, um das Narbengewebe zur Resorption und Nervengewebe zur Regeneration zu bringen. Heilung. Es fehlen überall die näheren Angaben über Röhren, Abstand u. s. w. . . . p.

American medicine VI. No. 22. 1903.

Lester: **The Röntgen rays as a palliative in the treatment of cancer.** Krebsgewebe wird im Anfang seines Wachstums durch Röntgenstrahlen sicher zerstört. Deshalb soll nach jeder Krebsoperation eine längere Bestrahlung der erkrankt gewesenen Gegend stattfinden, um allenfalls der Entfernung entgangene kleinste Herde zu vernichten. Es soll bei Behandlung bösartiger Geschwülste überhaupt eine möglichst kräftige Bestrahlung verwandt werden, soviel wie das normale Gewebe überhaupt nur ertragen kann, da ein zu Wenig eher das Wachstum fördert. Seiner Ansicht nach kann man durch allmählich gesteigerte Strahlendosis gewissermassen die Haut „gerben", so dass die Bestrahlung später bis ins Ungemessene gesteigert werden kann. Diese Ansicht dürfte in Deutschland nicht geteilt werden.

Medical News. 9. Jan. 1904.

Lester: **The diagnostic value of the Röntgen rays.** Hervorhebung der allgemeinen diagnostischen Vorteile der Röntgenuntersuchung bei allen möglichen Krankheiten und Verletzungen, speziell aber bei der Diagnose von Nieren- und Uretersteinen. . . . p.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Aus dem pathologisch-anatomischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Untersuchungen über die Moeller-Barlowsche Krankheit.

Von

Eugen Fraenkel.

(Hierzu Tafel XXIII, XXVI, XXVII u. XXVIII.)

Das als Moeller-Barlowsche Krankheit bezeichnete Leiden hat im Laufe der letzten Jahre wiederholt teils zu casuistischen Mitteilungen, teils zu eingehenderen Erörterungen Veranlassung gegeben, ohne dass, wie auch von anderer Seite betont worden ist, eine genaue klinische, geschweige denn anatomische, Kenntnis von dem Wesen dieser interessanten Erkrankung Gemeingut der Ärzte geworden wäre. Eine ausführliche Besprechung der M.-B. K.[1]) hat zuletzt im vorigen Jahr Heubner, gestützt auf ein ausserordentlich grosses klinisches Material, in der Berliner med. Gesellschaft im Anschluss an einen von ihm über den Gegenstand gehaltenen Vortrag herbeigeführt und auch in einem Kapitel in seinem inzwischen erschienenen Lehrbuch der Kinder-Heilkunde der Erkrankung eine entsprechende Würdigung zu teil werden lassen. Aber nichtsdestoweniger harren immer noch einige Punkte hinsichtlich der Auffassung des Leidens der weiteren Erklärung, und schon aus diesem Grunde dürfte es nicht unangebracht erscheinen, weitere Beiträge zur Beurteilung desselben zu liefern. Mein gesamtes Beobachtungsmaterial entstammt — um das vorweg zu nehmen — dem Hospital, und zwar habe ich von insgesamt 9 in Betracht kommenden Fällen 8 in der Zeit von Ende März bis Anfang November 1903, also in weniger als 8 Monaten, zu sehen Gelegenheit gehabt, während der 9te Fall vor nunmehr 8 Jahren, im März 1896, zur Untersuchung gelangte. Weder in dem Zwischenraum von 1896 bis 1903 noch auch in den seit November 1903 vergangenen Monaten, ist, obwohl ich aufs sorgfältigste nach den die Diagnose der M.-B. K. rechtfertigenden Skelett-Veränderungen gefahndet habe, auch nur ein einziger Fall des in Rede stehenden Leidens zur Sektion gekommen.[2]) Sämtliche Fälle sind anatomisch kontrolliert, bei den meisten war es möglich, einen grossen Teil der in Betracht kommenden Knochen makroskopisch zu untersuchen und viele derselben auch für eingehende mikroskopische Forschung zu verwenden. Erweckt schon dieses gehäufte Auftreten der M.-B. K. ein gewisses Interesse, so wird dasselbe weiter noch dadurch gesteigert, dass sich der Verlauf aller dieser Fälle im Krankenhaus abspielte, während sonst, wie von allen Beobachtern übereinstimmend ausgeführt wird, die Krankheit vorwiegend bei Kindern der besser situierten Bevölkerungsklassen angetroffen wird und, wie auch Heubner in seinem Lehrbuch hervorhebt, in der Klinik und Poliklinik nur selten zur Beobachtung gelangt. Es liegt nun nicht in meiner Absicht, eine historische Darstellung von der Entwickelung unserer Kenntnisse über die Natur dieses Leidens zu geben; wer sich dafür interessiert, der sei auf die vortreffliche, unter der Ägide von Nauwerck und in Gemeinschaft mit diesem Autor erschienene, Arbeit von Schödel: „Untersuchungen über die Moeller-Barlowsche Krankheit, Jena 1900“ verwiesen, die auch sonst, ganz speziell für die Feststellung

[1]) M.-B. K. = Moeller-Barlowsche Krankheit.

[2]) Inzwischen habe ich zwei weitere Fälle gesehen; darunter einen sechsjährigen Knaben mit schwersten Knochenveränderungen, sogen. Epiphysenlösungen. Ich behalte mir vor, darauf gesondert zurückzukommen.

Digitized by Google

des pathalogisch-anatomischen Substrats der bei der M.-B. K. auftretenden Knochen-Veränderungen, als grundlegend bezeichnet werden kann. Ich wende mich vielmehr direkt zu dem Bericht über meine einschlägigen Beobachtungen und werde im Anschluss daran in eine Erörterung der meines Erachtens noch einer Klärung bedürftigen Gesichtspunkte eintreten.

Fall I betrifft die bei ihrer, am 20. Mai 1902 erfolgten, Aufnahme 9 Monate alte Johanna Gr. Bei dem wegen Ohrenlaufens aufgenommenen Kinde entwickelte sich laut Krankengeschichte allmählich eine schwere Rachitis. Das Kind war dabei dauernd fieberlos. Am 1. November erkrankte das Kind unter hohem Fieber an einer Pneumonie des linken Unterlappens, welche am 28. November absolut zurückgebildet war, so dass das Kind völlig genesen schien. Im Dezember berichtet die Krankengeschichte, dass das Kind seit einiger Zeit heftige Schmerzen in beiden Knien zu haben scheint, welche als rachitische Knieschmerzen gedeutet werden. Dieses Symptom bleibt nunmehr dauernd bestehen, und die Krankengeschichte enthält unterm 1. Februar 1903 die Notiz „Rachitis immer noch sehr im Vordergrunde, viel Schmerzen in den Knien". Am 1. März erwähnt das Krankenjournal eine starke Verdickung der Epiphysengegend an den Oberschenkeln, in beiden Kniegelenken Ergüsse.

Röntgen-Untersuchung ergiebt die Knochen normal. Das Kind wird allmählich immer blasser, es stellten sich Temperatursteigerungen ein, welche sich zwischen 38—39° bewegen und am 23. März 1903 geht das Kind zu Grunde. Die Sektion (Nr. 564/03) ergab einen tuberkulösen, verkästen Prozess im linken Unterlappen im Anschluss an die Perforation einer verkästen Hilusdrüse in einen Bronchus, ausserdem Thrombose des Stammes der rechten Nierenvene mit konsekutiver Schwellung und Cyanose der dazu gehörigen Niere. Bezüglich des Knochensystems wurde folgendes festgestellt: Die Rippen erscheinen an der Knochenknorpelgrenze verdickt, der Rippenknorpel ist gegenüber dem knöchernen Rippenteil pleurawärts verschoben, der angrenzende Teil der Diaphyse ist in einer Ausdehnung von annähernd 2 cm durch subperiostal angesammeltes Blut blaurot gefärbt. Auf einem Durchschnitt durch die Knorpelknochengrenze erweist sich die Knorpelwucherungszone gut 2 mm breit, die Verkalkungszone ist verbreitert und sendet an verschiedenen Stellen zackige Fortsätze nach der Diaphyse, die letztere selbst bietet in ihrem an den Knorpel grenzenden Teil eine schmutzig gelbe Färbung. Auf diese 1—2 mm breite Zone folgt normal rotes von Hämorrhagien durchsetztes Mark, die Corticalis erweist sich in unmittelbarer Nähe des Rippenknorpels auffallend verdünnt und scheint an einzelnen Rippen nicht bis an den Knorpel heranzureichen, das Periost der pleurawärts gelegenen Seite ist in einer Ausdehnung von 2 cm äußerst lose mit dem unterliegenden Knochen verbunden, weiter abwärts treten dann völlig normale Verhältnisse ein. An dem in frontaler Richtung durchsägten rechten Humerus ist die Verbindung zwischen Kopf und Schaft völlig aufgehoben und der Zusammenhang zwischen beiden nur durch das Periost hergestellt. Die Knorpelwucherungszone misst auch hier gut 2 mm, die Trennungslinie geht durch die obersten Spongiosa-Schichten, so dass dem Epiphysenknorpel ein dichtes Lager feinster Knochenbälkchen anhaftet. Der ganze Humeruskopf ist medialwärts gegen den Schaft verschoben; der dadurch zwischen Periost und Schaftoberfläche entstandene Raum ist durch eine blutig-markige Masse ausgefüllt; die Corticalis erscheint in der Länge von fast 2 cm, vom Epiphysenknorpel aus gerechnet, rauh und endet an der medialen Seite etwa $^1/_3$ cm unterhalb der Verbindung mit dem Epiphysenknorpel; am unteren Humerusende sind Knorpel und Knochen noch in festem Zusammenhang. Die Knorpelwucherungszone erscheint hier nicht verbreitert, das Mark im Bereich des Condylus ext. ist von einem umschriebenen Blutherd durchsetzt, auch am linken Humerus ist eine Verschiebung des Kopfes gegen den Schaft am inneren Umfang erfolgt, so dass, wie auf dem Sägedurchschnitt kenntlich, die Corticalis von ersterem um gut 1 cm überragt wird. Knorpelwucherungszone wie links, die Verkalkungszone wellig verlaufend und vielfach ausgebuchtet. Auf diese folgt eine 2—3 mm breite opakgelbe, etwas überquellende Zone, welche ohne scharfe Grenzen in das von Hämorrhagien durchsetzte rote Mark übergeht. Die Corticalis des eigentlichen Schaftes normal, am unteren Diaphysenende ist die Kortikalis im Bereich des äusseren Umfanges stark verdünnt, Knochenkern etwas unregelmässig begrenzt, aber frei von Blutungen und Erweichungsherden. Der rechte Femur zeigt auf dem Sägedurchschnitt das Periost am oberen Ende in einer Ausdehnung von 2 cm, am unteren in einer solchen von 4 cm, nur lose mit dem Knochen zusammenhängend. Der Zusammenhang zwischen Schaft und oberer Epiphyse ist am medialen Umfang äusserst locker, das Mark ist hier stark hämorrhagisch, die Corticalis am inneren Umfang in mehr als Centimeterlänge fehlend, Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone makroskopisch nicht auffallend verändert, am unteren Ende misst die Knorpelwucherungszone bis 5 mm. Es folgt auf diese eine unregelmässige begrenzte gelbliche, pallisadenartige Fortsätze gegen die Diaphyse entsendende Zone, innerhalb welcher gegen den Condylus ext. hinein hämorrhagische Herde auftreten. Corticalis am inneren wie äusseren Umfang stark verdünnt und rauh; am Knochenkern nichts Auffallendes. Beide Kniegelenke völlig frei von abnormem Inhalt und in Bezug auf ihren Bandapparat in tadellosem Zustande. Der rechte Unterschenkel zeigt das Periost im Bereich der ganzen Tibia, am stärksten in deren unterer Hälfte, durch ein frisches Extravasat völlig abgehoben. Ein weniger mächtiges Extravasat nimmt das untere Ende der Fibula ein. Auf dem Sägedurchschnitt

Digitized by Google

ergiebt sich als auffallender Befund eine völlige Trennung des unteren Diaphysenendes vom Epiphysenknorpel. Die Trennung ist in einer ca 3 mm oberhalb des Knorpels verlaufenden Linie erfolgt, liegt also in der eigentlichen Diaphyse. Die Trennungsfläche ist rauh und uneben. Entsprechend dieser Kontinuitätstrennung ist das Eingangs erwähnte subperiostale Extravasat am dicksten. Es misst hier fast $^1/_2$ cm. Das Extravasat erstreckt sich, an Mächtigkeit abnehmend, bis 4 cm oberhalb der Epiphyse. An dieser zeigt die Knorpelwucherungszone einen Durchmesser von 3 mm, die Verkalkungszone ist schmal, auf diese folgt eine gallertartige überquellende rostbraune Zone. Auch die obere Epiphyse ist gegen den Schaft medialwärts um fast 1 cm verschoben. Die Corticalis an dieser Stelle ist sehr beträchtlich reduziert; im oberen Knochenkern multiple Hämorrhagien, am Knochenkern der unteren Epiphyse nichts Abnormes; an der Fibula entsprechend deren äusseren Umfang ein dünnes sich vom Malleolus ext. aus 2 cm nach aufwärts erstreckendes frisches subperiostales Extravasat. Knorpelwucherungszone am oberen und unteren Ende verbreitert, eine Verschiebung zwischen Diaphyse und Epiphyse besteht nicht; am linken Unterschenkel die gleichen Veränderungen wie rechts

Mikroskopische Untersuchung:[1])

Rippe A: Knorpelwucherungszone besonders durch Zunahme der Schicht der hypertrophischen Knorpelzellen beträchtlich verbreitert, die tieferen Lagen der letzteren ausserordentlich platt gedrückt, mit dem grössten Durchmesser quer stehend. Verkalkungszone nur streckenweise vorhanden, von wechselnder Breite. Zwischen ihr und der hypertrophischen Zellschicht sowie jenseits dieser vielfach osteoides Gewebe anzutreffen, das auch die Gegend der ersten Markräume einnimmt und unmittelbar übergeht in die oberste Diaphysenschicht, in welcher die Knochenbälkchen völlig regellos durcheinander geworfen scheinen. Die Spongiosabälkchen sind dabei zum Teil äusserst schmal, zum Teil hochgradig deformiert, bald in abnorm grossen Abständen voneinander, bald einander ungewöhnlich genähert, so dass sehr enge Spongiosaräume durch sie begrenzt werden. Ein grosser Teil der Bälkchen ist quer gelagert, andere unter mehr oder weniger spitzen und stumpfen Winkeln zur Verlaufsrichtung der knöchernen Rippe. Viele erscheinen mit Eosin schmutzig-rot gefärbt, einzelne wie zerfasert und in Zerfall begriffen. Zwischen diesen in der geschilderten Weise in ihrer Form und Lage veränderten Knochenbälkchen erblickt man ein aus stern- und spindelförmigen Zellen zusammengesetztes, von spärlichen dünnen Gefässchen durchzogenes, von Nauwerck und Schödel als Stütz- oder Gerüstmark bezeichnetes Gewebe, das an den verschiedensten Stellen meist sehr dichte Anhäufungen frischen und älteren Blutpigments enthält. Die Corticalis stellt in diesem ganzen Bereich weder an der äusseren, noch an der pleuralen Seite eine zusammenhängende Schicht dar, sondern ist vielfach unterbrochen, und es hat an der Innenseite der Rippe eine Verschiebung des Knorpels gegen den Knochen stattgefunden. Mit dem dislozierten Knorpel hängt noch eine Schicht von in der geschilderten Weise veränderten Spongiosabälkchen zusammen. Die Kambiumschicht des Periosts weist an beiden Flächen der Rippe lebhafte Zellproliferation auf, mit zwischen den Zellen angehäuftem, frischem Blutpigment. In einer schmalen Zone zeigen die unmittelbar an die Corticalis anstossenden, also ältesten Lagen der Zellen, gleichfalls ausgesprochen sternförmiges Aussehen und zwischen diesen sieht man einzelne nekrotische Knochentrümmer eingebettet. Allmählich folgen nach abwärts in Bezug auf Form und Verlaufsrichtung normale Knochenbälkchen, zwischen denen teils reines lymphoides Mark, teils solches neben Resten von Gerüstmark angetroffen wird.

Rippe B: Auch hier folgt auf die, namentlich im Bereich der hypertrophischen Zellschicht stark verbreiterte, Knorpelwucherungszone eine nur streckenweise vorhandene Verkalkungszone, von der aus sich streifige Fortsetzungen in das angrenzende Gebiet der Spongiosa erstrecken. Diese unterscheidet sich von der entsprechenden Zone der Rippe A dadurch, dass hier in den obersten Abschnitten der Diaphyse, und zwar etwa 2 mm vor der Knorpelknochengrenze, eine Kontinuitätstrennung im Knochen vorliegt, welche in etwa zwei Drittel der Dicke des Knochens annähernd quer verläuft, um dann leicht wellig gekrümmt knochenwärts umzubiegen. Auch hier in exquisiter Weise an myxomatöses Gewebe erinnerndes Mark, das namentlich an einer Stelle eine etwas stärkere Pigmentierung aufweist. Dieselbe ist bedingt durch ein grösseres frisches Extravasat, innerhalb dessen gröbere und feinere Schollen eines goldgelben und bräunlichen Pigments abgelagert sind. Die Spongiosabälkchen auch hier wieder durcheinander gewürfelt. In dieser an ein Trümmerfeld erinnernden Zone noch vielfach Inseln verkalkten Knorpels; viele der schmutzig rotgefärbten Spongiosabälkchen ganz dicht aneinander gepresst. Nur ein Teil der Bälkchen dieser, wie auch der angrenzenden, den Übergang zur normalen Diaphyse vermittelnden Zone trägt sowohl in dieser als in der erst beschriebenen Rippe Osteoblasten, nur vereinzelt sind Ostoklasten auffindbar. Unterhalb der Frakturstelle ziemlich unvermittelter Übergang des Gerüstmarks in normales lymphoides Mark. Periost wie bei Rippe A.

[1]) Bezüglich der Technik bemerke ich, dass die Knochenstücke nach Formolfixierung längere Zeit in Müllerscher Lösung konserviert wurden. Nach Behandlung mit Alkohol in steigender Konzentration Celloidin-Einbettung. Zur Färbung wurde benutzt: Eosin-Hämatoxylin, van Giesonsches Gemisch, Picrolithion-Carmin-Methylenblau nach Orth, Neutrales Carmin-Hämatoxylin.

Digitized by Google

Epikritisch möchte ich zu dem Fall folgendes bemerken: Es handelt sich um ein wegen Otitis media aufgenommenes Kind, das schon 2 Monate nach seiner Aufnahme die Zeichen einer schweren Rachitis darbot. Trotzdem übersteht es eine nach weiteren 4 Monaten den linken Unterlappen befallende Pneumonie, ohne sich freilich nach dieser Zeit wieder ganz zu erholen. Im Gegenteil, die rachitischen oder wenigstens für rachitisch gehaltenen Erscheinungen, speziell die Auftreibung der unteren Epiphysen beider Oberschenkel, nehmen zu, und Hand in Hand damit wird festgestellt, dass dem Kinde Bewegungen in den Knien äusserst schmerzhaft zu sein scheinen. Auch dieser Befund wird auf Kosten der Rachitis gesetzt. Unter zunehmender Blässe, und nachdem Anfang März „in beiden Kniegelenken" Ergüsse festgestellt sind, geht das Kind am 23. März, 10 Monate nach seiner Aufnahme im Krankenhaus, im Alter von mehr als $1^1/_2$ Jahren zu Grunde. Die Sektion deckt zunächst als Todesursache eine tuberkulöse Erkrankung der linken Lunge auf, bestätigt den klinisch festgestellten Befund einer allgemeinen Rachitis, lehrt aber weiterhin, dass daneben eine andere sehr ernste, auf einen grossen Teil des Skeletts ausgebreitete Knochenerkrankung besteht, welche schon makroskopisch mit absoluter Sicherheit als dem Bilde der M.-B. K. entsprechend gedeutet werden musste. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass sich die M.-B. K. erst während des Krankenhaus-Aufenthaltes des Kindes entwickelt hat. Über den Zeitpunkt des Beginns des Leidens dürfte es schwer sein, bestimmte Angaben zu machen. Die Krankengeschichte erwähnt zuerst am 24. Dezember, dass das Kind „seit einiger Zeit heftige Schmerzen in beiden Knien zu haben scheine". Um diese Zeit hat also bereits das ausgesprochene Bild der M.-B. K. vorgelegen, und ihr Anfang muss also sicher um mehrere Wochen zurückdatiert werden. Denn das Auftreten der auf eine Erkrankung der unteren Extremitäten hinweisenden Schmerzen hat zur Voraussetzung, dass sich in den Knochen bezw. deren das Kniegelenk zusammensetzenden epi- und diaphysären Abschnitten bereits schwere Veränderungen entwickelt haben. Man wird also wohl mit der Annahme nicht fehl gehen, dass die ersten Zeichen der M.-B. K. in diesem Fall in den November hinein zu verlegen sind, und dass somit die Erkrankung zur Zeit des Ende März 1903 erfolgten Todes des Kindes bereits 4—5 Monate bestanden hat. Klinisch wurde die Erkrankung als schwere Rachitis aufgefasst und die noch Anfang März besonders erwähnte „Auftreibung der Epiphysen" an den Knien mit einer Verschlimmerung der Rachitis in Verbindung gebracht. Was klinisch zu der Aufnahme von Ergüssen in beiden Kniegelenken Anlass gegeben haben kann, vermag ich nach dem Sektionsbefunde nicht zu erklären. Denn in diesen wie in allen späteren von mir untersuchten Fällen dieser Erkrankung konnte ich, in Übereinstimmung mit den Angaben aller anderen Beobachter von M.-B.schen Krankheitsfällen, auch dann, wenn es, wie im vorliegenden Falle, zu tiefgreifenden, mit einer Kontinuitätstrennung der dem Knorpel zunächstgelegenen Diaphysenschicht einhergehenden Veränderungen gekommen war, regelmässig völlige Integrität der entsprechenden Gelenke feststellen. Dass bei der Auffassung des Falles an die M.-B. K. nicht gedacht worden ist, erklärt sich aus verschiedenen Gründen. Zunächst sind derartige Fälle in unserem Krankenhaus seit 1896, in welchem Jahre ein einzelner Fall zur Beobachtung und später auch zur Sektion gelangte, gar nicht vorgekommen. Weiterhin fehlten aber sehr wichtige, für die klinische Diagnose des Leidens besonders ins Gewicht fallende Symptome, vor allem Blutungen ins Zahnfleisch und durch die äussere Bedeckung wahrnehmbare Blutungen an den unteren Extremitäten. Solche waren ja auch bei der Sektion nicht sichtbar und erst nach Durchtrennung der Haut und des Periosts bemerkte man an beiden Schienbeinen ein, besonders entsprechend dem unteren Ende, $^1/_2$ cm dickes, nach oben an Mächtigkeit abnehmendes Extravasat, dessen Feststellung bei Lebzeiten sicher auf grosse Schwierigkeiten gestossen sein dürfte. So wird es verständlich, dass bis zum Tode des Kindes an der Diagnose Rachitis gravis festgehalten wurde. Dass die Schwere der am Skelett vorhandenen Veränderungen indes weniger durch die Rachitis, als durch die M.-B. K. hervorgerufen war, kann nach dem Sektionsbefund und dem Ergebnis der mikroskopischen Unter-

Digitized by Google

suchung der Rippen nicht im mindesten zweifelhaft sein. Als Zeichen rachitischer Knochenerkrankung führe ich die Verbreiterung der Knorpelwucherungszone, die Unterbrechung der in wechselnder Breite nachgewiesenen Verkalkungszone, das Auftreten von osteoidem Gewebe innerhalb und jenseits der Knorpelwucherungszone an, Befunde, wie man sie bei keiner Rachitis vermisst und die auch im vorliegenden Fall so deutlich waren, dass sie ohne weiteres die Diagnose der Rachitis rechtfertigten. Aber zu diesen Veränderungen kommen andere, das Wesen des hier vorliegenden Krankheitsbildes, soweit es sich um die Knochen handelt, ausmachende, welche uns erst die Schwere der bei der Sektion an einem grossen Teil der untersuchten Knochen vorgefundenen Zerstörungen verständlich machen. Sie spielen sich gleichfalls an der Knorpelknochengrenze ab und dokumentieren sich in einer Substitution des normalerweise hier vorhandenen lymphoiden Marks durch ein an das Aussehen von Schleimgewebe erinnerndes, aus Stern- und Spindelzellen zusammengesetztes, im ganzen zellarmes, von Nauwerck und Schödel Gerüstmark benanntes Gewebe, das ausserdem herdförmige Anhäufungen älteren Pigments und frische Extravasate aufweist. Die in diesem ganzen Bereich sichtbaren Spongiosabälkchen zeichnen sich durch eine ganz abnorme Dünnheit aus, viele von ihnen befinden sich im Zustand der Nekrose, des scholligen Zerfalls, nur bei einem kleinen Teil erblickt man einen, nicht immer die ganze Länge des betreffenden Bälkchens einnehmenden Osteoblastensaum. Der in seiner Entwickelung zurückgebliebene Knochenteil ist naturgemäss weniger widerstandsfähig geworden, und so ist es, wie an den Rippen, auch am Humerus und Femur, an beiden Tibien zu Verschiebungen zwischen Epiphyse und Diaphyse ohne gleichzeitiges Einreissen des Periosts und damit zu jenen Deformitäten an den betreffenden Knochen gekommen, die, wenn sich mit diesen Verschiebungen stärkere subperiostale Blutaustritte vergesellschaften, auch klinisch in die Erscheinung treten und dann ein äusserst wertvolles Symptom für die Diagnose der M.-B. K. abgeben. Im vorliegenden Fall hatten sich trotzdem nur an den letztgenannten Knochen derartige Blutungen eingestellt, während sie beispielsweise an beiden Oberarmen, obwohl speziell am rechten die Kontinuitätstrennung am oberen Schaftende eine ziemlich vollständige und der Zusammenhang zwischen Kopf und Schaft nur durch das Periost gewährleistet war, ausgeblieben sind. Ich erwähne diesen Befund besonders deswegen, weil er ohne weiteres als Beweis dafür anzusehen ist, dass derartige subperiostale Blutungen keineswegs regelmässig als Ausdruck einer erfolgten Verschiebung zwischen Epiphyse und Diaphyse anzusehen, vielmehr im Sinne einer für die Krankheit charakteristischen, hämorrhagischen Diathese zu deuten sind. Dass es sich thatsächlich nicht um eine eigentliche Diaphysenlösung gehandelt hat, sondern dass die Zusammenhangsunterbrechung im Bereich der an die Epiphyse grenzenden Spongiosabälkchen, also in der Diaphyse selbst, erfolgt, geht sowohl aus der makroskopischen Schilderung des die verschiedenen Knochen betreffenden Befundes, als aus der Darstellung der mit Hilfe des Mikroskops an den Rippen konstatierten Veränderungen hervor und steht im besten Einklang mit den Angaben aller der Autoren, welche wie Schödel und Nauwerck, wie Schmorl und Nägeli, ausführliche Beschreibungen von Knochen bei der M.-B. K. geliefert haben. Irgendwelche reparatorische, auf eine Wiedervereinigung der in ihrer Kontinuität vollständig oder unvollständig unterbrochenen Knochen hinweisende, Veränderungen waren nirgends nachzuweisen, der Prozess war vielmehr von einer Heilung noch weit entfernt. Dafür spricht die Gegenwart noch ganz frischer Blutungen in das recht zellarme, eher an Schleimgewebe, denn an Knochenmark erinnernde Gerüstmark an der Knochenknorpelgrenze, dafür ist die Anwesenheit zahlreicher in diesem Gebiet vorhandener, jeglicher Osteoblastenbekleidung entbehrender Spongiosabälkchen, dafür endlich die am oberen Ende des rechten Humerus und an einzelnen Rippen in einem mehr oder weniger grossen Abstand vor der Vereinigung mit der Epiphyse bezw. den Rippenknorpeln als zusammenhängende Schicht aufhörende Corticalis zu verwerten. Worauf die Entstehung der M.-B. K. in diesem Fall zurückzuführen ist, dürfte mit absoluter Sicherheit kaum festzustellen sein. Es liegt aber nahe, daran zu denken, dass das an Rachitis leidende und den Keim der Tuberkulose, der es schliesslich erlegen ist, bei seiner Aufnahme doch wohl

Digitized by Google

schon in sich tragende Kind, das also mit 2 schweren Erkrankungen behaftet war, einen hohen Grad von Disposition für die M.-B. K. besass, deren Ausbruch in einer Jahreszeit, in der den Kindern der Genuss der frischen Luft nahezu vollständig verkümmert ist, um so eher verständlich wird, wenn die betreffenden Kinder, wie auch bei dem uns beschäftigenden Fall, fast ausschliesslich mit Milch und breiartigen Substanzen ernährt werden, während Fleischsaft, Bouillon, Gemüse und andere Nahrungsmittel aus bestimmten, den Digestionsapparat betreffenden Rücksichten nicht zur Anwendung kommen können.

Ich wende mich nun zur Besprechung des zweiten Falles, der 2 Monate später zur Beobachtung gelangte.

Der $1^3/_4$ Jahr alte Knabe Fritz G. wurde am 3. Mai 1903 aufgenommen. Das Kind wurde wegen Stimmritzenkrampfes ins Krankenhaus gesandt. Es handelte sich um einen kräftig gebauten, gut genährten Knaben mit auffallend grossem Kopf; deutlich rachitischer Rosenkranz, verdickte Gelenkgegenden; keine Craniotabes. Rachen ohne Besonderheiten; Herz und Lungen normal, Milz und Leber nicht vergrössert; Temperatur normal. An den ersten drei Tagen seines Aufenthalts ist das Kind sehr unruhig und schreit viel, so dass es den Eindruck macht, als ob es Schmerzen hätte; allmählich gewöhnt es sich an seine Umgebung, wird ruhig und nimmt alle Nahrung gut. Stimmritzenkrämpfe treten nicht auf. Die Temperatur erreicht einmal 38°, bleibt dann mehrere Tage normal, steigt dann am 10. und 11. gleichzeitig mit dem Auftreten übelriechender schleimiger Stühle bis 38,4° und fällt wieder zur Norm zurück. Am 13. Mai macht das Kind einen durchaus günstigen Eindruck. In den nächsten Tagen steigt die Temperatur kontinuierlich, und das Kind wird wieder unruhiger, trinkt schlecht und hat häufige leichte Anfälle von Stimmritzenkrampf; spärliches Rasseln links hinten unten lenkt die Aufmerksamkeit auf die Lungen; ausserdem erscheint das rechte Ohr schmerzhaft, indes ist mit dem Ohrenspiegel nichts Abnormes nachzuweisen. Am 17. Mai bemerkt man zuerst eine druckempfindliche, pralle, anscheinend nicht fluktuierende Schwellung am horizontalen Ast der rechten Unterkieferhälfte. Vom Mund aus sieht man an der entsprechenden Stelle eine erhebliche Schwellung und Rötung des Zahnfleisches. Am nächsten Tage entsteht bei der Reinigung des Mundes an der Stelle der Schwellung eine kleine Blutung, die Schwellung selbst etwas geringer, fluktuiert nicht; rechts hinten unten reichliches feines Rasseln, keine Dämpfung, Temperatur 40. Nach ruhiger Nacht am 19. Mai heftiger Krampfanfall mit nachfolgendem Collaps. Die Anfälle wiederholen sich, sie gehen mit heftigen Zuckungen des Gesichts und übrigen Körpers einher, und in einem solchen Anfall erfolgt der Tod. Die Ernährung hatte in Milch, Zwieback, Griesbrei und Welgen bestanden. Vom 6. Mai an war Phosphorleberthran gereicht worden. Die Sektion (Nr. 917/03) ergiebt ein mächtiges subperiostales, die ganze rechte Hälfte des Unterkieferkörpers einnehmendes, frisches, pralles Hämatom. Eine genauere Untersuchung des Kiefers war leider nicht möglich, es musste aus kosmetischen Rücksichten von einer Entfernung desselben Abstand genommen werden. An der labialen und gutturalen Seite des Zahnfleisches der oberen Schneidezähne befinden sich sehr kleine frische Blutungen; Herz dilatiert, im übrigen an den Brust- und Bauchorganen nichts regelwidriges; die weichen Hirnhäute erscheinen sehr blutreich, im Gehirn nichts von Herderkrankungen, Ventrikel nicht erweitert.

Knochensystem: Die Rippen sind an der Knorpelknochengrenze verdickt, auf dem Durchschnitt zeigt sich die Knorpelwucherungszone verbreitert, an einzelnen Rippen bis 6 mm, nicht überall eine zusammenhängende Schicht bildend, sondern vielfach ausgebuchtet und vaskularisiert; provisorische Verkalkungszone nicht überall sichtbar, das Mark der Diaphyse stark gerötet. An vielen Rippen ist das Periost an der pleuralen Seite auf kürzere oder längere Strecken in der Nachbarschaft der Knorpelknochengrenze abgehoben und in seiner Cambiumschicht hämorrhagisch; beide Oberschenkel zeigen eine verbreiterte Knorpelwucherungszone, welche an der unteren Epiphyse 5 mm misst und stark überquillt, von einer provisorischen Verkalkungszone im Bereich der oberen Epiphyse ist streckenweise nichts zu sehen; soweit sie kenntlich ist, erscheint sie nicht verbreitert, verläuft aber nicht geradlinig. Es folgt dann eine sowohl an der oberen als unteren Epiphyse bis 1 cm im Durchmesser haltende hämorrhagische Markzone, innerhalb deren am Übergang des Knorpels in die Diaphyse unregelmässig begrenzte erweichte Partien im Mark auftreten. Die Corticalis ist hier stark verdünnt, das Periost liegt überall fest an, eine Verschiebung zwischen Diaphyse und Epiphyse hat nicht stattgefunden; ein analoges Verhalten bieten beide Humeri. Auch hier ist es nirgends zu einer Trennung zwischen Epiphyse und Diaphyse gekommen. Auf dem Sägedurchschnitt bietet die untere Epiphyse und das angrenzende Mark vollkommen normale Verhältnisse, an der oberen Epiphyse misst die stark überquellende Knorpelwucherungszone 4 mm. Es folgt nun eine von hämorrhagischen Erweichungsherden durchsetzte Zone, an welche sich eine etwa 1 cm im Durchmesser betragende Zone osteoiden Gewebes anschliesst. Das Periost liegt allenthalben dem Knochen gut an; makroskopisch kenntliche subperiostale Blutungen bestehen nicht; am Knochenkern nichts Bemerkenswertes. Der rechte Unterschenkel zeigt an der Tibia, entsprechend der oberen

Digitized by Google

Epiphyse, eine 3 mm breite Knorpelwucherungszone, auf welche eine unregelmässig gestaltete, stark wellig verlaufende gelbliche Partie folgt. Dieser schliesst sich eine in einer Ausdehnung von knapp 1 cm stark hämorrhagische, gut verkalkte Spongiosabälkchen führende Zone der oberen Diaphyse an. Am unteren Tibiaende nichts Auffallendes. Ganz analoge Verhältnisse bietet die Fibula dextra; keine Verschiebung zwischen Diaphyse und Epiphyse, keine Periostabtrennung; Verbreiterung der Knorpelwucherungszone, unregelmässig gestaltete Verkalkungszone, hämorrhagische Infiltration der obersten Partien des Marks der Diaphyse. Zur mikroshopischen Untersuchung gelangte zunächst:

Rippe A: Knorpelwucherungszone besonders durch Zunahme der hypertrophen Zellen verbreitert, in dem unteren Abschnitt der hypertrophischen Knorpelzellen ist die Knorpelgrundsubstanz beträchtlich verbreitert, die provisorische Verkalkungszone bietet einen durchaus unregelmässigen Verlauf, an den Randpartien ist der Knorpel osteoid umgewandelt, die Knorpelzellen sind hier teilweise fächerförmig angeordnet, zwischen ruhendem und wucherndem Knorpel ein umschriebener, mit schleimigem Mark ausgefüllter Hohlraum, der von bluterfüllten Gefässchen durchzogen ist. Ähnliche, wenn auch kleinere, Hohlräume finden sich in dem unteren Abschnitt der Knorpelwucherungszone, wodurch die provisorische Verkalkungszone unterbrochen wird. Sie stellen die Verbindung her mit der unmittelbar darauffolgenden diaphysären Schicht, innerhalb welcher teils schmalere, teils breitere plumpe, unregelmässig gestaltete Knochenbälkchen verschieden weite, Gerüstmark führende, Spongiosaräume begrenzen. In den seitlichen Abschnitten der Rippe stehen diese Bälkchen in der Richtung der Diaphyse, während sie in den mittleren Teilen quer zur Verlaufsrichtung angeordnet sind. Hie und da geht osteoid veränderter Knorpel in Knochengewebe über. Die Corticalis ist vielfach unterbrochen, und es tritt an solchen Stellen direkt Gerüstmark mit den in herdweiser Wucherung begriffenen Zellgruppen der Kambiumschicht in Verbindung. An den Seitenteilen der Rippe erkennt man vereinzelte, nekrotische, der Knorpelwucherungszone angehörige Zellkomplexe, welche zum Teil in unmittelbarer Nachbarschaft der zwischen Perichondrium und Rippe eingeschobenen osteoiden Massen gelegen sind, viel frische, zum Teil sehr massige, Blutungen in den das schleimige Mark führenden Spongiosaräumen der oberen Diaphysenzone. Die Knochenbälkchen in diesem Bereich gut gefärbt, äusserst spärliche Osteoblasten, nirgends Riesenzellen in grösserer Zahl vorhanden.

Rippe B: Auch hier zeigt die Knorpelwucherungszone eine speziell durch Wucherung der Schicht der hypertrophischen Zellen bedingte, besonders in den mittleren Partien und gegen die pleurale Fläche zu, deutlich in die Erscheinung tretende Massenzunahme. Im Bereich der Säulchen Verbreiterung der Knorpelgrundsubstanz. Verkalkungszone unregelmässig, nur in einzelnen Zacken vorhanden. An der Aussenseite der Rippe schiebt sich zwischen Perichondrium und die hier exquisit fächerartig angeordneten Knorpelzellengruppen die, an ihrer Innenfläche Reste von Gerüstmark und einzelne anhaftende Trabekel tragende, Corticalis bis in die Gegend des ruhenden Knorpels vor. In den mittleren Partien des Schnittes geht die Zone der hypertrophischen Knorpelzellen zum Teil unter Vermittelung von kleinen Inseln osteoiden Gewebes in die Diaphyse über, welche hier genau dasselbe Verhalten zeigt wie bei Rippe A. Einzelne der hier befindlichen Knochenbälkchen schliessen zentrale Reste von Kalkbälkchen ein und sind frei von Osteoblasten, andere zeigen einen wohl entwickelten Osteoblastensaum, an anderen finden sich etwas zahlreichere Osteoblasten angelagert. Das in diesem Teil der Diaphyse befindliche Gerüstmark schiebt sich an einer Stelle weit in die stark verbreiterte Knorpelwucherungszone vor und füllt hier einen Hohlraum aus, der sich pleurawärts eine Strecke weit in den ruhenden Knorpel hinein fortsetzt. Das exquisit schleimige Mark der obersten Diaphysenschicht zeigt sehr zahlreiche frische und ältere hämorrhagische Herde und geht allmählich in den angrenzenden, kräftig entwickelte, normal angeordnete Bälkchen und normales lymphoides Mark tragenden, Teil der Diaphyse über. Am Periost im Bereich der erkrankten Diaphyse nur unwesentliche Proliferationsvorgänge, nichts von Osteophytenbildung.

Rippe C bietet im wesentlichen den gleichen Befund wie Rippe B. Das Gerüstmark dringt hier an verschiedenen Stellen in die untere Schicht der Knorpelwucherungszone ein, so dass auf diese Weise im Knorpel gelegene Markräume entstehen, welche seitlich durch schmälere und breitere kalklose Knorpelzungen begrenzt werden. Die dem untersten Lager der hypertrophischen Schicht angehörigen Zellen erscheinen stark abgeplattet; Corticalis in den dem Knorpel zunächst gelegenen Partien sowohl an der pleuralen als thorakalen Fläche stark verdünnt bezw. durchbrochen, so dass hier das zwischen den Spongiosabälkchen vorhandene Gerüstmark direkt an die Kambiumschicht des Periost angrenzt. An vielen im Bereich des obersten Diaphysenabschnittes gelegenen, ausserordentlich dünnen Knochenbälkchen ausgezeichnete Osteoblastenlager. Daneben an anderen ausgesprochen lakunäre Resorption durch Osteoklasten. Die Verlaufsrichtung der Bälkchen ist durchaus unregelmässig, meist quer zur Längsachse. Periost mit stellenweise stark gewucherter Kambiumschicht, vielfach von frischen Blutungen durchsetzt.

Femur; Untere Epiphyse. Ausserordentliche Verbreiterung der Knorpelwucherungszone durch mächtige Entwickelung der hypertrophischen Zellschicht. Die provisorische Verkalkungszone auf grosse Strecken völlig fehlend; Knorpelgrundsubstanz vielfach verbreitert und stellenweise faserig zerklüftet, einzelne der den untersten Abteilungen der Knorpelwucherungsschicht angehörige Zellkomplexe stark

Digitized by Google

hydropisch gequollen, andere völlig nekrotisch; nur hie und da Auftreten von spärlichem osteoidem Gewebe und entweder Übergang dieses letzteren in die oberste Diaphysenschicht oder unvermittelte Verbindung des in der geschilderten Weise veränderten Knorpels mit der Diaphyse; die Corticalis nur an einer Seite als zusammenhängende Schicht vorhanden, an der anderen präsentiert sie sich in Form kleiner, in Zwischenräumen gelegener, Bälkchen, zwischen denen das Gerüstmark direkt der Innenfläche des Periost angelagert ist. Spongiosabälkchen in dem der Epiphyse zunächst gelegenen Abschnitte äusserst dünn, meist noch in der Längsrichtung des Knochens, vielfach indes schräg und direkt quer gelagert, nur teilweise mit Osteoblasten besetzt, andere völlig nackt an das schleimgewebsartige Mark grenzend, meist gut gefärbt, vereinzelt indes ausgesprochen nekrotisch, wie aus der schmutzigroten Färbung mit Eosin und dem völligen Fehlen von Knochenzellen geschlossen werden darf; manche der Bälkchen faserig zerklüftet. Das Gerüstmark setzt sich mehrfach in die untersten Partien des Knorpels, diesen buchtig aushöhlend, fort und durchdringt an einer Stelle sogar die ganze Dicke der Knorpelwucherungszone; im Mark enorm viele, zum Teil sehr dichte, meist frische, Extravasate abwechselnd mit Herden älteren rostbraunen Pigments. Knochenkern ausserordentlich arm an Spongiosa. Der den Knochenkern begrenzende Knorpel ist nicht gewuchert und zeigt vielfache ihn senkrecht durchsetzende, mit Gerüstmark erfüllte Buchten; die Knorpelwucherungszone geht entweder direkt, oder unter Auftreten osteoiden Gewebes, in schmale, quer stehende, nirgends eine ununterbrochene Lage bildende Knochenbälkchen über. Das Mark teils Fettmark, teils von lymphoider Beschaffenheit, teils endlich exquisites Gerüstmark; letzteres ausserordentlich zellarm und von frischen Blutungen oder beträchtlichen Mengen rotbraunen Pigments erfüllt, nur Andeutungen von verkalkten, zwischen Knorpel und Knochenbälkchen gelegenen, Inseln.

Der Fall war klinisch als Rachitis und Stimmritzenkrampf gedeutet worden. Die Sektion hat die Diagnose der Rachitis bestätigt. Die starke Verbreiterung der Knorpelwucherungszone, welche schon bei der makroskopischen Betrachtung der Rippen, der Oberschenkel und Oberarme ohne weiteres in die Augen fiel, sowie das abnorme Verhalten der provisorischen Verkalkungszone an den genannten Knochen, mussten in diesem Sinne verwertet werden. Daneben verdienten, und zwar schon vor der Durchsägung der Rippen und Extremitätenknochen, zwei weitere Befunde eine besondere Berücksichtigung, ich meine die im Zahnfleisch der oberen Schneidezähne konstatierten frischen Blutungen und fernerhin die an der rechten Hälfte des Unterkiefers, bereits bei Lebzeiten nachgewiesene, pralle Anschwellung, welche sich bei der Autopsie als aus schwarz-roten Cruormassen gebildetes, sowohl der Innenfläche des Periost als beiden Flächen der rechten Hälfte des Unterkieferkörpers fest anhaftendes Hämatom herausstellten. Als dann auf dem Sägedurchschnitt durch verschiedene Röhrenknochen eine exquisite hämorrhagische Beschaffenheit des Marks im Bereich der Knorpelknochengrenze konstatiert wurde, wurde die Diagnose, dass wir es hier neben der Rachitis auch mit der als M.-B. K. bezeichneten Krankheit zu tun hatten, zur Gewissheit erhoben. Die mikroskopische Untersuchung hat diese Auffassung weiterhin nur noch bestätigt. Nach dem, was ich gelegentlich der Epikrise des ersten Falls über diesen Punkt gesagt habe, kann ich mich hier kurz fassen. Es ist vor allem die Substitution des lymphoiden Marks durch ein von frischen Blutungen und älterem Pigment durchsetztes, zellarmes Gewebe und die damit Hand in Hand gehende Verschmächtigung der im Bereich dieses so alterierten Marks gelegenen Spongiosabälkchen, sowie der dazu gehörigen Rindenpartien, welche die Auffassung des pathologischen Prozesses an den Knochen als M.-B. K. rechtfertigen. Über die Dauer der Erkrankung ist im vorliegenden Fall gar nichts auszusagen. Als sicher dürfte angenommen werden können, dass das Kind schon mit dem Leiden behaftet ins Krankenhaus aufgenommen worden ist. Indes machten sich unzweideutige, in diesem Sinne verwertbare, klinische Erscheinungen nicht bemerkbar. Das Kind war in gutem Ernährungszustande und bot nicht einmal eine irgendwie auffallende Blässe seiner Haut oder der sichtbaren Schleimhäute dar. Das in den ersten Tagen des Krankenhausaufenthaltes unruhige Verhalten des kleinen Patienten konnte mit Fug und Recht mit der bestehenden Rachitis in Verbindung gebracht werden. Die, 2 Tage vor dem Tode in die Erscheinung getretene, schmerzhafte Anschwellung der rechten Unterkieferhälfte wäre allerdings geeignet gewesen, den Gedanken an die Möglichkeit einer komplizierenden M.-B. K. wachzurufen, aber bei dem Fehlen anderer, mit Sicherheit darauf hinweisender Sypmtome unterblieb die Diagnose. Die bei der Sektion konstatierten Zahnfleischblutungen sind anscheinend erst kurze

Digitized by Google

Zeit vor dem Tode aufgetreten, wenigstens waren sie bei der nach Feststellung der Unterkieferschwellung vom 17. und 18. Mai vorgenommenen Besichtigung der Mundhöhle dem behandelnden Arzte nicht aufgefallen. Am 19. Mai erfolgte dann der Tod des Kindes. Man darf also als sicher annehmen, dass sie erst nach dem 18ten das Zahnfleisch befallen haben. Keinesfalls hat es sich hier um einen, wie man zu sagen pflegt, typischen und klinisch leicht zu deutenden Fall von M.-B. K. gehandelt, während die Diagnose am Leichentisch nicht die geringste Schwierigkeit bot. Über das feinere anatomische Verhalten der erkrankten Unterkieferhälfte vermag ich leider keine Angaben zu machen, da die Entfernung des Kiefers ohne wesentliche Entstellung des Gesichts des Kindes nicht durchführbar war. Nur soviel kann ich aussagen, dass die Aussenfläche des Knochens eine rauhe Beschaffenheit darbot, dass eine feste Corticalis, wenigstens an der Aussenfläche des Knochens, fehlte. Ob es sich bei dem ungewöhnlich mächtigen, hier lokalisierten Extravasat mehr um den Ausdruck der in solchen Fällen vorhandenen hämorrhagischen Diathese, oder um den Folgezustand einer den Knochen betreffenden schweren, in Parallele mit den an den Rippen und Röhrenknochen nachgewiesenen organischen Erkrankungen zu setzenden Veränderung handelte, muss also unentschieden bleiben. Ich möchte indes nach der makroskopischen Betrachtung des Kiefers doch der Ansicht Ausdruck verleihen, dass der Knochen keinesfalls gesund gewesen sein kann. Zu so schweren Folgezuständen wie im Fall I war es hier nicht gekommen, obwohl wir auch hier einen in voller Entwickelung begriffenen Fall von M.-B. K. vor uns sahen. Allenthalben haben wir es auch hier mit einer Kombination als rachitisch aufzufassender und andererseits auf Rechnung der M.-B. K. zu setzender, besonders bei der makroskopischen Untersuchung deutlich gewordener Veränderungen an den verschiedenen Knochen zu tun.

Knapp vier Wochen nach dem zweiten gelangte der dritte, die vier Monate alte Margarethe J. betreffende, Fall zur Sektion. Das kräftige und gut gebaute Kind wurde am 6. Juni mit den Erscheinungen eines fieberhaften und heftigen Darmkatarrhs aufgenommen. Temperatur 39, Stuhl grau, breiig. Am 7. Juni Temperatur 40, Stuhl dünn und reichlich, kein Erbrechen. Eismilch theelöffelweise; Kognakwasser. — 9. Juni: Heute finden sich mehrere subkutane Blutungen an der Stirn, am rechten Ohrläppchen, an der Brust und am rechten Unterschenkel; am After mehrere Rhagaden, die ganze Umgebung in 1 cm Breite bläulich gefärbt und etwas hart. 11. Juni: schneller Verfall im Lauf der Nacht; das Kind ist äusserst matt und sieht sehr blass aus, im Stuhl etwas Schleim und Blut. Exitus letalis.

Sektion (Nr. 1059/03): Haut hochgradig anämisch, an mehreren Stellen von Rumpf und Extremitäten die schon bei Lebzeiten beobachteten Blutaustritte. Die Sektion der Brustorgane ergiebt keinerlei pathologischen Befund. Im Ileum eine grosse Zahl breiter, flächenhafter Schleimhaut-Blutungen, in einem 10 cm langen Stück des Ileum ist die Schleimhaut herdweise oberflächlich verschorft und durch kotige Imbibition schmutzig gelb gefärbt. Der Dünndarm enthält schleimige, grünliche, stellenweise blutige Beimengungen aufweisende Massen; das Gewebe um den After ist bläulich-schwarz infiltriert; Nieren trübe mit zahlreichen Blutungen in die Markkegel. Bezüglich des Knochensystems erwähne ich, dass die makroskopische Untersuchung schwerere Veränderungen vermissen liess, und dass nur an den Diaphysenenden der Röhrenknochen an den unteren Extremitäten die Corticalis nach Durchtrennung der bedeckenden Weichteile blutrot durchschimmerte. Mit Rücksicht auf die bei Lebzeiten im Unterhautgewebe und bei der Sektion, ausser in diesem, in der Schleimhaut des Dünndarms und in den Markkegeln der Nieren festgestellten Hämorrhagien, hielt ich den klinisch ausgesprochenen Verdacht auf eine bestehende M. B. K. für durchaus gerechtfertigt und unterzog deshalb mehrere Knochen einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung.

Rippe A: Knorpelwucherungszone verbreitert, hauptsächlich durch Dickenzunahme der hypertrophischen Schicht, deren unterste Zelllager vielfach ausserordentlich abgeplattet erscheinen, so dass der Knorpel hier fast den Eindruck eines faserigen Gewebes macht. Knorpel-Grundsubstanz nicht verändert, Verkalkungszone verbreitert und auf grössere Strecken völlig unterbrochen. Andererseits lassen sich weit in die Diaphyse hinein in den älteren Spongiosa-Trabekeln centrale Kalkbälkchen nachweisen. Innerhalb des breitesten Teils der provisorischen Verkalkungszone sieht man vereinzelt kleine Inseln osteoiden Gewebes; die dem obersten Diaphysenteile angehörigen Spongiosabälkchen, namentlich gegen die äussere und die pleurale Fläche der Rippe, stark verdünnt. Die Corticalis bildet keine zusammenhängende Schicht, so dass namentlich an der pleuralen Seite das von dichten, frischen Hämorrhagien durchsetzte, klassische Gerüstmark bis an das nicht verdickte Periost heranreicht. Solche Hämorrhagien finden sich auch in den mehr centralen, mit schleimigem Mark angefüllten Spongiosaräumen der obersten Diaphysen-

Digitized by Google

abschnitte. An einem grossen Teil der äusserst dünnen Spongiosabälkchen sieht man schöne Osteoblastenlager und schmale hellrote Säume neu gebildeten Knochens; auch in dem an das so veränderte Stück unmittelbar angrenzenden Teil der hier sonst normal erscheinenden Diaphyse sieht man im lymphoiden Mark frische Extravasate.

Rippe B: Hier fällt innerhalb der verbreiterten Knorpelwucherungszone, welche fast ausschliesslich durch die Schicht der hypertrophischen Zellen gebildet wird, eine hier und da sehr beträchtliche Zunahme der Knorpel-Grundsubstanz auf. Auch hier ist die verbreiterte provisorische Verkalkungszone nur stellenweise erhalten. Sowohl im Bereich der Verkalkungszone als auch zwischen dieser und gewuchertem Knorpel, sowie endlich in der Gegend der ersten Markräume finden sich an verschiedenen Stellen Inseln osteoiden Gewebes; die stark verkalkte Knorpel-Grundsubstanz lässt sich noch eine Strecke weit in den Spongiosabälkchen der obersten Diaphysenschicht, bald als schmale centre Streifchen, bald die Hauptmasse derselben darstellend, nachweisen. Viele dieser Bälkchen liegen ohne jeden zelligen Belag von Gerüstmark umgeben, andere zeigen schmale Säume neu gebildeten, leuchtend rotgefärbten Knochens, dem bei einzelnen eine zusammenhängende Schicht wohlgebildeter Osteoblasten aufgelagert ist. Die Spongiosabälkchen liegen nur etwa in der medialen Hälfte der Rippe in annähernd normalem Abstand voneinander. Allmählich rücken sie weit voneinander ab, so dass breite Spongiosaräume entstehen, und gegen die Aussenseite der Rippe fehlen sie vollständig, so dass hier unter der stark verdünnten, und an manchen Schnitten völlig fehlenden Cordicalis ein unregelmässig begrenzter, dreieckiger, mit der Spitze gegen die Diaphyse gerichteter, an seiner dem Knorpel zugekehrter Basis gut 2 mm messender, von stark hämorrhagisch durchsetztem, rostbraun pigmentiertem Gerüstmark erfüllter Hohlraum entstanden ist, welcher sich noch eine kurze Strecke in den Knorpel hinein verfolgen lässt. Die Basis verläuft nicht geradlinig, sondern wellig, indem zwischen zwei tieferen Buchten im Knorpel noch ein zapfenartiger Vorsprung gewucherter Knorpelzellen gegen die Diaphyse hineinragt. Zwischen Periost und Corticalis eine schmale Schicht osteoiden Gewebes; Riesenzellen nirgends sichtbar. Die Befunde an Rippe C decken sich ziemlich vollständig mit den an Rippe B erhobenen, nur ist der Mangel an Spongiosabälkchen an dem die Aussenhälfte der Rippe bildenden Abschnitt weniger ausgesprochen, dagegen fehlt die Corticalis sowohl an der pleuralen als äusseren Seite der dem Knorpel benachbarten Diaphyse jederseits in $^1/_2$ bis $^3/_4$ cm Ausdehnung. Die Begrenzung der Rippe geschieht hier durch, in grösseren oder kleineren Zwischenräumen voneinander gelegene, meistens in der Richtung des Knochens verlaufende, zum Teil unter spitzem oder stumpfem Winkel zu dieser gelagerte Knochenbälkchen, zwischen denen ausgesprochen myxomatöses Mark an das nicht verdickte Kambium des Periost heranreicht. Die Dicke der Knochenbälkchen ist in den centralen Teilen der obersten Rippendiaphyse sehr gering, die entsprechenden Spongiosaräume sind im ganzen recht weit, das sie erfüllende zellarme Gerüstmark nur an einer, etwa der Mitte dieses Teils der Rippe entsprechenden Stelle von einer etwas grösseren, ziemlich frischen Blutung durchsetzt, welche noch eine Strecke weit in den angrenzenden, hier osteoid umgewandelten Knorpel heranreicht. Auch am Übergang der erkrankten Diaphysenschicht in den normalen Teil der letzteren, welcher ziemlich unvermittelt erfolgt, sind noch einzelne frische hämorrhagische Herde im lymphoiden Mark nachweisbar.

Tibia: Der in der oberen Epiphyse gelegene Knochenkern erweist sich in Bezug auf Reichtum an Spongiosa und Qualität des Marks, sowie in Bezug auf das Verhalten des umgebenden Knorpels völlig normal. Das Mark ist ziemlich reich an Riesenzellen. Obere Epiphyse und angrenzende Diaphyse. Knorpelwucherungszone von normaler Breite; auch die provisorische Verkalkungszone ist als schmaler gradlinig verlaufender Saum vorhanden. Auf die Zone der ersten Markräume folgt die Schicht der ersten Bälkchen, welche namentlich in dem mitleren Teil der an den Knorpel grenzenden Diaphyse kräftig entwickelt und normal gelagert erscheinen. Nur ganz vereinzelt sieht man etwas dünnere und hier und da auch senkrecht zur Längsachse des Knochens angeordnete Bälkchen. Auch das hier befindliche Mark zeigt fast durchweg vollkommen lymphoiden Charakter. Nur in den Seitenteilen dieser Zone, stärker am medialen als am lateralen Umfang des obersten Schaftendes, finden sich besonders weite Markräume, welche exquisites Gerüstmark von auffallendster Zellarmut enthalten. In diesem Mark kleine, nicht mehr ganz frische Extravasate. Auch in den unmittelbar unter der sehr dünnen Corticalis gelagerten Markräumen findet sich in dieser Region derartiges Mark. Am medialen Umfang des Schaftes ist die Corticalis nicht mehr völlig in ihrer Kontinuität erhalten. Hier tritt das verdickte, sehr spärliche Osteophyten tragende, Periost durch seine Kambiumschicht mit den von Gerüstmark erfüllten Markräumen in Verbindung.

Untere Epi- und Diaphyse der Tibia: Knorpelwucherungszone völlig normal, die provisorische Verkalkungszone schmal und linear abschneidend. Im Bereich der ersten Knochenbälkchen, bei einem Teil derselben, central gelagerte Kalkbälkchen sichtbar. Im medialen Abschnitt des oberen Diaphysenendes findet sich ein annnähernd keilförmiger, mit der Basis gegen die Diaphyse gerichteter Herd, der sich in etwas geringerer Ausdehnung auch im lateralen Teil des Knochens wieder findet und von dem übrigen Knochengewebe dadurch unterschieden ist, dass hier zwischen den, übrigens durchaus gut

Digitized by Google

gefärbten, der Hauptsache nach vorschriftsmässig angeordneten, normal dicken Durchmesser darbietenden Bälkchen, ein ausgesprochen die Charaktere lockeren zellarmen Gerüstmarks darbietendes Gewebe angetroffen wird, welches an anderen Stellen ein etwas derberes Gefüge erkennen lässt. Namentlich gegen das Periost der medialen wie lateralen Fläche hin wird die Qualität des Marks als Stützmark ausserordentlich deutlich, und hier begegnet man mehrfach ganz umschriebenen frischen Blutungen. Die Corticalis an der lateralen Seite ist unmittelbar vor dem Übergang in den Epiphysenknorpel nur als äusserst dünne Lamelle vorhanden, um sich, in einem Abstand von $^1/_2$ cm weiter nach unten, in unzusammenhängende Knochenstückchen aufzulösen, zwischen denen das geschilderte Mark mit der mässig proliferierenden Kambiumschicht des Periost in Verbindung tritt. Einzelne dieser Knochenbälkchen, sowohl hier wie in den centralen Teilen dieses Abschnitts der Diaphyse, tragen sehr schmale Säume hellroter Knochensubstanz. An der medialen Seite hört die Corticalis etwa 1 cm unterhalb der Epiphyse als zusammenhängende Schicht auf. Osteoblasten finden sich nicht an allen Knochenbälkchen, Ostoklasten sind nur äusserst spärlich vorhanden. Auch in der darauf folgenden, kräftig entwickelte Spongiosabälkchen und reiches lymphoides Mark enthaltenden, Zone entbehrt ein Teil der Bälkchen des Osteoblastenlagers.

Der Fall ist in mehrfacher Beziehung ausserordentlich lehrreich. Hier ist, mit Rücksicht auf das zwei Tage ante mortem beobachtete Auftreten multipler Blutungen im Unterhautgewebe des Rumpfes und der Extremitäten, sowie des Anus, klinisch der Verdacht auf M.-B. K. erweckt worden, ohne dass sonstige Zeichen speziell von Seiten des Knochensystems Anlass zu einer Begründung dieser Diagnose gegeben hätten. Diese Annahme hat sich als vollkommen gerechtfertigt erwiesen. Freilich, auch die Sektion vermochte nicht ohne weiteres, die Diagnose zu stützen. Wohl fanden sich, abgesehen von den bereits intra vitam konstatierten Unterhaut-Blutungen, solche auch in inneren Organen, speziell in der Schleimhaut des Dünndarms und im Gewebe der Markkegel beider Nieren, aber die Betrachtung des Knochensystems bot keinen sicheren Anhalt für das Bestehen der M.-B. K.; nicht einmal die Besichtigung der Schnittfläche eines grossen Teils der Rippen erlaubte dem objektiven Beobachter ein definitives Urteil über das Bestehen von Veränderungen, welche auf Rechnung der M.-B. K. hätten gesetzt werden können. Um so eindeutiger war das Resultat der mikroskopischen Untersuchung der hierfür verwendeten Knochen. Vor allem waren an den Rippen die Befunde durchaus charakterisiert. Freilich auch hier wieder assoziiert mit in das Bereich der Rachitis gehörenden Veränderungen, wie sie durch die Verbreiterung der Knorpelwucherungszone, durch Verbreiterung der in ihrem Verlauf vielfach unterbrochenen provisorischen Verkalkungszone und durch das an den verschiedensten Stellen der Knorpelknochengrenze festgestellte Auftreten von osteoidem Gewebe charakterisiert sind. Dazu kam dann die als pathognomonisch für die M.-B. K. anzusehende Umwandlung des lymphoiden Marks an der Knorpelknochengrenze und dem daran unmittelbar angrenzenden Teil der Diaphyse in ein schleimgewebsartiges Produkt und die damit Hand in Hand gehende Hypoplasie der diesen Teil der Diaphyse bildenden Knochenbälkchen sowohl der kompakten als spongiosen Schicht, sowie die Anwesenheit frischerer und älterer Hämorrhagien in dem erkrankten Mark. Die M.-B. K. ist hier in verhältnismässig frühem Stadium. Es fehlen die Folgezustände, wie wir sie namentlich in Fall I, und in geringerem Grade, hier nur auf die Rippen beschränkt, auch bei Fall II gesehen haben, vollkommen. Es ist selbst nicht an den Rippen, an dem in seiner Widerstandsfähigkeit zwar auch schon geschwächten Teil der Knorpelknochengrenze, zu irgendwelchen Deformitäten gekommen. Der Zusammenhang der Teile besteht hier noch so, dass auch mikroskopisch keinerlei Verschiebungen des Knorpels gegen die knöcherne Rippe festgestellt werden können. Von Extremitätenknochen habe ich zwar nur eine Tibia untersucht; da indessen auch die übrigen bei der Sektion besichtigten Röhrenknochen sich makroskopisch, abgesehen von dem bereits erwähnten, blutigroten Exterieur der den Epiphysen benachbarten Diaphysenabschnitte, durchaus normal zeigten, sind Rückschlüsse aus den an diesem Knochen erhobenen Befunden auf das Verhalten der übrigen Röhrenknochen gestattet. Sowohl der Knochenkern als die obere und untere Epiphyse der untersuchten Tibia erwiesen sich gegenüber den Rippen als vollkommen frei von jeglichen, mit Rachitis in Verbindung zu bringenden, Veränderungen. Dagegen zeigten sich, und zwar in Form von Herden, auftretende, auf Rechnung der M.-B. K. zu setzende Gewebsläsionen. Dieselben waren auf die

Digitized by Google

Randzonen der betreffenden Knochenteile beschränkt, während deren zentrale Abschnitte noch eine vollkommen normale Beschaffenheit darboten. Hand in Hand mit dem Auftreten des wiederholt beschriebenen Gerüstmarks sehen wir auch hier wiederum eine mangelhafte Entwickelung der Knochenbälkchen und damit eine zweifellose Schädigung der Festigkeit des Knochengefüges. Der Prozess beginnt an den Seitenteilen und schädigt vor allem auch die kompakte Corticalis. An den Rippen, wo der ganze Querschnitt des Knochens im Bereich der Knorpelknochengrenze ergriffen ist, war eine Entscheidung über den Anfang der Erkrankung nicht möglich. Dort (sc. an der Tibia) gelingt es, die allerersten Etappen der Affektion zu kontrollieren und eine Vorstellung über die Art und Weise ihres Fortschreitens zu gewinnen. Ob dies freilich die Regel ist, lässt sich auf Grund dieser einen Beobachtung nicht entscheiden. Die Veränderungen sind hier so gering, dass ein makroskopisches Erkennen derselben ausgeschlossen erscheint, und selbst an den Rippen gelang es nicht, trotzdem doch das Mikroskop darüber Aufschluss gegeben hat, dass hier die M.-B. K. in voller Entwickelung ist, wenn sie auch noch nicht den Höhepunkt erreicht haben dürfte, auf Grund der Besichtigung mit dem blossen Auge mit absoluter Sicherheit der Diagnose auf M.-B. K. zu stellen. Dass solche Fälle sich der klinischen Erkennung erst recht entziehen, braucht wohl nicht betont zu werden. Hier bedarf es in der That schon eines sehr gewiegten, kenntnisreichen Beobachters, und es verdient daher besonders hervorgehoben zu werden, dass der behandelnde Arzt auf Grund des Auftretens der verschiedenen Blutungen an der Körperoberfläche den Verdacht auf M.-B. K. geäussert hat. Sehr wertvoll ist der mitgeteilte Fall auch für die Frage nach dem Zusammenhang der M.-B. K. mit Rachitis. Das Mikroskop hat uns darüber belehrt, dass eine absolut sichere Rachitis der Rippen bestand, dass dagegen die grossen Röhrenknochen nichts von rachitischen Veränderungen aufwiesen, weder makroskopisch noch mikroskopisch, und dass trotzdem an diesen, wenn auch ihrer Intensität nach wenig ausgesprochen, in den ersten Anfängen stehende, in das Gebiet der M.-B. K. gehörige Prozesse nachgewiesen werden konnten. Weiter möchte ich hier noch darauf hinweisen, dass neben den, wie erwähnt, noch nicht zu voller Höhe entwickelten Knochenläsionen eine ausgesprochene hämorrhagische Diathese bestanden hat, die sich im Auftreten von Blutungen an der allgemeinen Hautdecke, auf der Darmschleimhaut, im Mark beider Nieren und in einer stark hämorrhagischen Infiltration des Gewebes um den Anus bei völligem Freibleiben des Zahnfleisches dokumentiert. Zur Entleerung von blutigem Urin, einer Erscheinung, welche ja gleichfalls manche Fälle von M.-B. K. begleitet und zuweilen schon frühzeitig die Diagnose auf das Bestehen dieser Krankheit gestattet, ist es im vorliegenden Falle nicht gekommen. Endlich verdient noch hervorgehoben zu werden, dass hier die Erkrankung in einem unverhältnismässig frühen Lebensalter, bei einem erst viermonatlichem Kinde, in die Erscheinung getreten ist, „während für die M.-B. K. die Regel gilt, dass nur ausserordentlich wenige Fälle vor dem 8. Lebensmonat zum Ausbruch kommen“ (Schödel und Nauwerck pag. 125/126). Über die Dauer der Erkrankung lässt sich auch in diesem Falle nichts bestimmtes aussagen; nur so viel dürfte mit einiger Sicherheit behauptet werden können, dass dieselbe bereits vor der Aufnahme des Kindes ins Krankenhaus bestanden hat, und dass wir es mit einem ausserordentlich frühen Stadium zu thun haben, das hinsichtlich seines Beginns wohl nur auf wenige Wochen zurückzudatieren sein dürfte.

Nachdem die ersten drei vorstehend geschilderten Fälle in der Zeit von knapp drei Monaten im Laufe des Frühjahrs 1903, zwischen Ende März und Mitte Juni, zur Beobachtung gelangt waren, verging nunmehr ein Intervall von nahezu vier Monaten, bis der vierte Fall zur Sektion kam.

Er betraf ein am 4. April 1903 im Alter von vier Monaten aufgenommenes Mädchen Franziska K. Nach Angabe der begleitenden Angehörigen litt das Kind damals seit acht Tagen an Erbrechen. Es handelte sich um ein elendes Kind mit welker Haut und schlaffer Muskulatur, an dem irgend welche organische Krankheiten nicht nachweisbar waren. Das Kind fieberte beständig, ohne dass sich, abgesehen von zahlreichen, namentlich an der Kopfhaut lokalisierten kleinen Abscesschen etwas Bestimmtes hätte auffinden lassen. Es gesellte sich allmählich eine ekzematöse Erkrankung der Kopf- und Brusthaut

Digitized by Google

hinzu, welche sehr hartnäckig war. Dabei bestand kontinuierlich remittierendes Fieber. Zeichen einer bestimmten organischen Erkrankung fehlten. Anfang Oktober trat erneut heftiges Erbrechen ein. Objektiv war auch jetzt noch nichts von Organveränderungen festzustellen, speziell erwiesen sich die Lungen vollkommen frei; an den Gelenken keinerlei Abnormitäten, nirgends am Körper Blutungen. Dagegen fiel auf, dass die ganze Brustwand bei der Inspiration tief einsinkt: „so dass jedesmal eine förmliche Mulde entsteht". Allgemeinbefinden sehr schlecht. Die Untersuchung des Rachens ergiebt keinen Anhalt für Diphtherie, auch der bakteriologische Nachweis von Diphtheriebazillen gelingt nicht. Das Kind geht, ohne dass es Schmerzensäusserungen von sich gegeben hätte, am 6. Oktober zu Grunde. Während der ganzen Dauer der Erkrankung litt das Kind an bald stärkeren, bald schwächeren, allen angewandten therapeutischen Massnahmen widerstehenden Durchfällen.

Die am 7. Oktober vorgenommene Sektion (Nr. 1696/03) ergiebt folgenden Befund: Im Bereich des Halses, des Thorax und der behaarten Kopfhaut, entsprechend dem linken Seitenwandbein, vereinzelte, scharf begrenzte, linsengrosse subkutane Hämorrhagien; Haut blassgrau, Fettpolster leidlich, Muskulatur braunrot, mässig kräftig, am Zahnfleisch, um die allein vorhandenen zwei unteren Schneidezähne, gleichfalls frische Blutungen; grosse Fontanelle noch offen, ihre Durchmesser 4 zu 3 cm. Die die Pfeilnaht, sowie die Lambdanaht begrenzenden Ränder von Stirn und Seitenwand- sowie Hinterhauptbein zeigen herdweise hämorrhagische Streifchen und Flecken. Schädeldach allenthalben von normaler Dicke. Die Rippen sind an der Knorpelknochengrenze in dem Sinne deformiert, dass die knorpligen Rippen eingesunken sind und von den knöchernen Rippenenden überragt werden. Auf dem Sägedurchschnitt erweist sich die Knorpelwucherungszone nicht verbreitert, die Verkalkungszone ist anscheinend mehrfach unterbrochen. Im Bereich der ersten Markräume und eine Strecke weit nach der Diaphyse zu sieht man eine derbe, bröckelige, dem Gefühl nach nur spärliche Knochenbälkchen enthaltende Masse. Die Verbindung zwischen Knorpel und Knochen ist höchstgradig gelockert und bei einer Anzahl von Rippen, wie bereits erwähnt, der letztere stark gegen den Knorpel derart verschoben, dass die pleurale Seite der Corticalis von dem Rippenknorpel beträchtlich überragt wird. In dem durch diese Dislokation an der pleuralen Seite entstandenen Raum erkennt man ein hämorrhagisch durchsetztes markartiges Gewebe. Die Corticalis ist bei Betrachtung mit dem blossen Auge nicht bis zur Verbindung mit dem Knorpel hin zu verfolgen. Am linken Oberarm ist die Verbindung zwischen Kopfteil und Schaft stark gelockert, eine Auftreibung des Knochens besteht nicht. Die Corticalis unterhalb der oberen Epiphyse ist ausserordentlich verdünnt, das Periost am inneren Umfang dieses Abschnitts ist nur lose mit dem Knochen in Verbindung; Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone für das blosse Auge völlig normal; das untere Humerusende erweist sich frei von Veränderungen. Rechter Femur, in seiner Form normal, lässt schon an dem undurchsägten Knochen einen nur lockeren Zusammenhang zwischen oberer Epiphyse und Schaft erkennen, ein Verhältnis, das auf dem Sägedurchschnitt noch evidenter zu Tage tritt. Die Corticalis ist namentlich am inneren Umfang in gut 2 cm Ausdehnung erheblich verdünnt, aber bis zum Knorpel hinein verfolgbar. Das Periost haftet der Unterlage nur lose an, indes besteht kein Extravasat zwischen beiden. Am unteren Femurende ist das Periost fest mit der Corticalis verbunden; Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone bieten nichts Pathologisches. Die unmittelbar angrenzende Markhöhle ist in 2 cm Ausdehnung von stark hämorrhagischem Mark erfüllt. Knochenkern normal. Rechter Unterschenkel: Nach Durchtrennung der bedeckenden Weichteile schimmert das Periost der Tibia bläulich durch, am stärksten in den oberen zwei Dritteln des Schaftes. Auf dem Sägedurchschnitt erweist sich in diesem ganzen Bereich das Periost durch schwarz-rote Conormassen von der Corticalis abgedrängt. Die Knorpelwucherungszone ist nicht verbreitert, die Verkalkungszone verläuft nicht geradlinig und ist mehrfach durchbrochen, indem sich von der Gegend der primären Markräume aus buchtige Hohlräume gegen den Knorpel hinein erstrecken. Das Mark ist in der Gegend des oberen Schaftendes in der Ausdehnung von 2 cm, im unteren bis 1 cm Länge, ausgesprochen hämorrhagisch. Vom oberen Schaftende erstrecken sich streifige hämorrhagische Herde bis weit in die untere Schafthälfte herein. An der Fibula fehlen diese mehr centralen Blutherde, während das Mark in der unmittelbaren Umgebung der oberen und unteren Epiphyse gleichfalls ausgesprochen hämorrhagisch erscheint. Die Corticalis hört am oberen Ende der Tibia etwa 1 cm unterhalb des Knorpels auf, am unteren ist sie, wenn auch stark reduziert, bis zum Knorpel hin zu verfolgen. Ähnlich verhält sich die Rinde der Fibula. Am linken Unterschenkel ist die obere Epiphyse der Tibia medialwärts gegen den Knochenschaft verschoben, so dass der Knorpel diese auf dem Sägedurchschnitt um gut $^1/_2$ cm überragt. Am unteren Tibiaende ist die Verschiebung eine etwas geringere; Knochenkern in der oberen Epiphyse 11 zu 6 mm; Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone weichen nicht von der Norm ab. Fibula wie rechts.

Aus dem übrigen Sektionsbefund ist nur noch das Bestehen einer Atelektase des linken Unterlappens hervorzuheben, während sonst Brust- und Bauchorgane frei von pathologischen Veränderungen sind.

Mikroskopische Untersuchung.

Rippe A: Schon die makroskopische Betrachtungen des Rippendurchschnitts lehrt, dass der

Digitized by Google

knöcherne Rippenteil 1—1½ mm vor dem Knorpel in seiner Kontinuität unterbrochen ist und dass eine Dislokation der Fragmente ad axim mit gegen die Aussenfläche der Rippe gerichteter Winkelspitze stattgefunden hat. Am gefärbten Präparat ergiebt sich zunächst, dass die Knorpelwucherungszone an den Stellen, wo sie in voller Breite erhalten ist, nichts von einer Zunahme des Dickendurchmessers aufweist. An solchen Stellen erkennt man auch deutlich Reste einer gleichfalls nicht verbreiterten Verkalkungszone. Eigentlich ist nur an dem die unmittelbare Begrenzung der pleuralen Fläche bildenden Abschnitt des Rippenknorpels diese verhältnismässig normale Knorpelwucherungszone mit, in ihren untersten Lagen stark abgeplatteten, Zellen anzutreffen. Je mehr man sich von dieser entfernt, desto schwerer erweist sich der Knorpel verändert, und im Bereich der thorakalen Fläche fehlt die Knorpelwucherungsschicht fast in ihrer ganzen Dicke. Zwischen den beiden ebengenannten Regionen findet sich an umschriebener Stelle deutliche Markraumbildung, sonst ist weder thorakal- noch pleurawärts etwas hiervon zu erkennen. Es folgt vielmehr noch eine Zone, welche, ganz ähnlich wie im Fall I, am ehesten mit einem Trümmerfeld zu vergleichen ist, wo alle an der Bildung der hier aneinander grenzenden Zonen beteiligten Gewebsbestandteile in wirrem Chaos gegeneinander verschoben erscheinen, so dass es nicht überall leicht ist, die einzelnen Gewebselemente zu charakterisieren. Zerquetschte Markmassen, von altem grobscholligem Pigment und frischen Hämorrhagien durchsetzt, zertrümmerte Kalkplättchen, erweichte und nekrotische Knorpelbestandteile, faserige Massen zweifelhafter Provenienz, endlich nekrotische, missfarbene, verbogene, vielfach in scholligem Zerfall begriffene, sowie andere zwar ausserordentlich schmächtige, aber gut gefärbte Spongiosabälkchen, sind hier, ohne jede Spur von regelrechtem Zusammenhang, wie willkürlich durcheinander gemengt, anzutreffen. In dieser Schicht ist die obenerwähnte Kontinuitätstrennung erfolgt, welche die gesamte Dicke der knöchernen Rippe, einschliesslich der ausserordentlich verdünnten Corticalis, betrifft. Während an der pleuralen Seite die Bruchfläche 1—2 mm unterhalb der Knorpelwucherungszone verläuft, reicht sie in der Mitte der Rippe ganz dicht an diese heran, um sich thorakalwärts wieder etwas von ihr zu entfernen. Das Periost ist an beiden Rippenflächen in seiner Kontinuität erhalten. In dem durch die Dislokation der Fragmente entstandenen, an der pleuralen Seite offenen Winkel befindet sich zwischen Periost und gebrochener Corticalis ein weiches, sehr zellreiches Gewebe, das von der Cambiumschicht des Periost produziert ist und vielfach von dichten Hämorrhagien so durchsetzt erscheint, dass die feinere Struktur der Gewebe dadurch vollständig unkenntlich gemacht worden ist. Das Mark im Bereich der Frakturstelle ist, soweit blutfreie Stellen eine Beurteilung desselben zulassen, reines Stützmark. Auch die umgebende Muskulatur ist an der Aussenfläche der Rippe im Bereich der Knorpelknochengrenze, wie das Mikroskop zeigt, in grösserer Ausdehnung hämorrhagisch infiltriert. Normale Spongiosabälkchen sind weder an der Bruchfläche noch distalwärts von dieser sichtbar; ein gewisser Zusammenhang zwischen beiden Fragmenten wird, abgesehen von dem beide Flächen bekleidenden Periost, auch durch, von dem oberen gegen das untere Fragment sich erstreckende, Markzapfen hergestellt.

Bei Rippe B. fehlt jede Spur von Verbindung zwischen beiden Fragmenten, so dass dieselben nach erfolgter Durchschneidung auseinander fallen und jedes Fragment für sich eingebettet und untersucht werden muss. Die dabei erhobenen Befunde decken sich in jeder Beziehung mit dem bei Rippe A beschriebenen.

Unteres Fibulaende: Knorpelwucherungszone von völlig normaler Breite, Verkalkungszone schmal. Es erstrecken sich von hier aus multiple kurzzackige Ausläufer in die angrenzende Schicht der Diaphyse; diese selbst zeichnet sich durch eine geradezu extreme Armut von Knochenbälkchen und hochgradige Verdünnung der, übrigens bis an den Knorpel heranreichenden, Corticalis aus. Auf grössere Strecken des Gesichtsfeldes fehlen Knochenbälkchen überhaupt. An einer Stelle erblickt man, unmittelbar an die Verkalkungszone anstossend, ein kleines Häufchen nekrotischer, ganz unregelmässig durcheinander geworfener Kalk- und kleinster Spongiosabälkchen. Allmählich treten, aber auch noch in weiten Abständen voneinander gelegen, kräftige Knochentrabekel auf, welche indes fast durchgehends des Osteoblastenbesatzes entbehren. Riesenzellen sind nirgends sichtbar. Das Mark ist, in der Ausdehnung von gut 1 cm vom Knorpel aus gerechnet, fast reines Gerüstmark, von zum Teil sehr massigen, nicht mehr ganz frischen Blutungen durchsetzt und von äusserst zahlreichen, dünnsten Kapillaren durchzogen. Weiter abwärts tritt von lymphoiden Herden durchsetztes Gerüstmark und schliesslich lymphoides und Fettmark auf.

Das Periost an der medialen Seite zeigt in der proliferierten Cambiumschicht frische Blutungen und von dieser ausgehende, kurze, senkrecht zur Oberfläche des Knochens stehende Osteophyten. In dem obersten, dem Knorpel zugekehrten Markschichten sieht man multiple derbfaserige, die hier liegenden Spongiosabälkchen partiell einscheidende Herde.

Seitdem im Frühjahre des Jahres 1903 anatomisch die ersten drei Fälle von M.-B. K. in unsrem Krankenhause festgestellt worden waren, wurde von den mit der Behandlung von Kindern betrauten Ärzten in erhöhtem Masse die Aufmerksamkeit auf das etwaige Bestehen

Digitized by Google

dieser Krankheit gerichtet, und die Krankengeschichte dieses Falles erwähnt ausdrücklich, dass im Bereich der Gelenke keinerlei Abnormitäten bestanden und dass am Körper nirgends Blutungen festzustellen waren — Beweis genug, dass auch im vorliegenden Fall mit der Möglichkeit der M.-B. K. gerechnet worden ist. Eine sichere klinische Begründung dieser Annahme liess sich aber nicht erbringen, weil grade die Schulsymptome: Schmerzhaftigkeit der Knochen, speziell der unteren Extremitäten, Auftreibung derselben, sich nicht feststellen liessen, und weil noch am Tage vor dem Tode des Kindes der behandelnde Arzt nichts von Blutungen, weder an der Haut noch am Zahnfleisch, entdecken konnte. Und trotzdem haben wir es mit einer der schwersten Formen von M.-B. K. zu thun, die man überhaupt zu Gesicht bekommen kann, und mit einer, wie aus der makroskopischen und mikroskopischen Beschreibung der untersuchten Knochen hervorgeht, vollkommen reinen Form dieses Leidens. Und grade deswegen erscheint dieser Fall von besonderer Wichtigkeit für die gesamte Lehre von der M-B. K. In ganz besonders hohem Grade waren hier die Rippen ergriffen, und durch die an deren Knorpelknochengrenze zustande gekommene Dislokation hatte sich eine bei jeder Inspiration besonders stark in die Erscheinung getretene muldenförmige Einsenkung des Sternums eingestellt, welche allmählich solche Dimensionen annahm, dass dieselbe als inspiratorische Einziehung gedeutet wurde und zur Annahme einer eventl. diphtherischen Erkrankung der Luftwege führte. Dieselbe fand indes weder in dem Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung des Rachensekrets eine Stütze, noch hat die anatomische Betrachtung der Halsorgane den geringsten Anhalt für eine auf den Löfflerschen Bazillus zurückzuführende Erkrankung dieser Teile geliefert. Das Sternum hatte bei der hochgradigen Lockerung der Verbindung zwischen knorpeligen und knöchernen Rippen seinen Halt verloren und wurde bei der Atmung nicht nur nicht emporgehoben, sondern sank sogar unter dem Einfluss der die Inspiration besorgenden Muskeln gegen die Wirbelsäule zu ein. In der mir zugänglichen Literatur über M.-B. K. habe ich fast nichts von ähnlichen klinischen Wahrnehmungen verzeichnet gefunden, und es erscheint daher geboten, die Aufmerksamkeit auf dies Symptom zu richten, weil es eventl. dazu angetan sein dürfte, bei dem Fehlen von sonst für M.-B. K. charakteristischen Skelettveränderungen die Diagnose auf die richtige Fährte zu lenken. Selbst Heubner führt in seiner auf die klinische Symptomatologie des Leidens bezüglichen, vortrefflichen Darstellung nichts von einem derartigen Befunde an, und es darf daher nicht Wunder nehmen, dass dem hier erörterten Symptom bei dem in Rede stehenden Falle nicht die Bedeutung beigelegt wurde, welche es meiner Ansicht nach verdient. Seitens der Extremitäten hat das Kind bis zu seinem Tode keinerlei Veränderungen dargeboten, welche auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die M.-B. K. su beziehen gewesen wären, ein Verhalten, das, wenn man sich die bei der eingehenden Untersuchung eines grossen Teils des Skeletts erhobenen Befunde vergegenwärtigt, immerhin auffallend erscheinen muss. Bestand doch sowohl am linken Oberarm als am rechten Femur ein recht lockerer Zusammenhang zwischen oberer Epiphyse und Schaft, und war es am linken Unterschenkel sogar zu einer Verschiebung zwischen Epi- und Diaphyse gekommen, die sich allerdings, wie nicht verschwiegen werden darf, erst an dem aus der Muskulatur herauspräparierten Knochen bemerkbar machte und auch von mir durch die bedeckenden Weichteile hindurch nicht erkannt worden ist. Immerhin hätte man erwarten müssen, dass mit dem kranken Kinde vorgenommene Lageveränderungen bei diesem zu Schmerzensäusserungen hätten Anlass geben müssen; indes erwähnt die Krankengeschichte nichts hiervon, und man darf daher füglich annehmen, dass die kleine Patientin weder dem Wartepersonal noch dem behandelnden Arzte den Eindruck eines mit Knochen- bezw. Gelenkschmerzen behafteten Kindes gemacht hat. Trotz der erwähnten Lockerung des Zusammenhanges in den obersten Abschnitten der Diaphyse der genannten Röhrenknochen, die sich, wie aus dem an der Fibula mikroskopisch erhobenen Befunde ersichtlich, aus der hochgradigen Verarmung an Spongiosabälkchen und der starken Verdünnung der Rinde ungezwungen erklärt, war es nur an der linken Tibia zu einem stärkeren subperiostalen Bluterguss gekommen, der indes nicht so mächtig war, dass er zu einer durch

Digitized by Google

die Weichteile kenntlichen Auftreibung des Knochens geführt hat. Aus diesen Angaben erhellt, dass tatsächlich die Röhrenknochen für die klinische Begutachtung nicht den Eindruck von M.-B. K. befallener Knochen erwecken konnten. Es blieben also schliesslich als einziges im Sinne des Bestehens der M.-B. K. verwertbares Symptom die bei der Leichenuntersuchung an der Haut des behaarten Kopfes, des Halses, sowie des Thorax und am Zahnfleisch der unteren Schneidezähne konstatierten Blutungen. Die am 3. Oktober, also drei Tage vor dem Tode des Kindes, in die Krankengeschichte eingetragene Notiz bemerkt aber das ausdrückliche Fehlen von Blutungen an irgendwelchen Teilen des Körpers, und es bleibt somit nur die Annahme übrig, dass diese kleinen Sugillationen erst in den allerletzten Tagen a. m. aufgetreten sind. Ihr Aussehen bei der Sektion sprach jedenfalls nicht gegen diese Vermutung. Es kann also, das geht aus der Geschichte dieses Falles hervor, eine sehr schwere M.-B. K. bestehen, ohne dass es bis unmittelbar vor dem Tode zum Auftreten von Haut- und Schleimhaut-, speziell Zahnfleischblutungen gekommen ist, und es können recht schwere Veränderungen an der Knorpelknochengrenze der Röhrenknochen sich entwickeln, ohne dass sich klinisch wahrnehmbare Auftreibungen der Knochen an den Gelenkgegenden herausbilden, und ohne dass sicht- oder fühlbare, zu Auftreibungen der Knochen führende, subperiostale Blutungen entstehen. Auf den Wert der Röntgenuntersuchung für die Diagnose der Erkrankung werde ich später eingehen. Bezüglich der Dauer der Erkrankung sind wir auch in diesem Falle nur auf Vermutungen angewiesen. In einer Beziehung können freilich Zweifel nicht bestehen: ich meine darüber, dass sich die Erkrankung während des Hospitalaufenthalts des Kindes entwickelt hat. Aber über den ersten Beginn derselben sind wir nicht orientiert. Es erklärt sich dies aus der vorhin dargelegten Tatsache, dass das Kind zu keiner Zeit seines Lebens spezifische, auf den Ausbruch der Affektion hinweisende, Symptome geboten hat. Ätiologisch dürfte auch hier die ausschliessliche Ernährung des Kindes mit Backhausmilch in Betracht kommen. Der während des ganzen Krankenhausaufenthalts bis zum Tode des Kindes bestehende, allen medikamentösen Einflüssen trotzende Darmkatarrh hatte die Anwendung anderer Nahrungsmittel unmöglich gemacht. In anatomischer Beziehung liegt das Hauptinteresse des Falles, abgesehen von der ungewöhnlich schweren Form, in welcher hier die Rippen erkrankt waren, darin, dass wir es mit einem vollkommen unkomplizierten Fall von M.-B. K. zu thun haben, bei dem auch die mikroskopische Untersuchung das Fehlen jeglicher Zeichen der Rachitis dargethan hat. Selbst wenn man annehmen wollte, dass an den so intensiv alterierten Rippen grade wegen der hier so extrem weit gediehenen, auf Rechnung der M.-B. K. zu setzenden Veränderungen die Frage nach dem gleichzeitigen Bestehen rachitischer Prozesse nicht entscheidbar gewesen wäre, weil diese durch jene undeutlich gemacht, verwischt, verdeckt sein konnten, so hat doch auch die Untersuchung des eingehend mikroskopisch geprüften Teiles der einen Fibula, an welcher Dislokationen und Deformierungen vollkommen fehlten, in unzweideutiger Weise darüber Aufschluss gegeben, dass auch hier keine Spur von Rachitis bestanden hat. Es ist also der hier mitgeteilte Fall einer derjenigen, welcher beweist, dass die M.-B. K. thatsächlich auch allein für sich und ganz unabhängig von dem Bestehen anderer, als rachitisch aufzufassender, Knochenerkrankungen vorkommen kann. Zu erwähnen bleibt schliesslich noch der Umstand, dass trotz der geschilderten schweren Knochenveränderungen, welche an einem grossen Teil der Rippen zu Frakturen mit Dislokation der Fragmente Anlass gegeben hatten, und trotz der Lockerung des Zusammenhangs der oberen Schaftenden einzelner Röhrenknochen, subperiostale Blutungen entweder fehlten oder jedenfalls nur in bescheidenem Masse aufgetreten waren. Es beweist dies Verhalten, dass beide Veränderungen nicht ohne weiteres in Abhängigkeit voneinander gesetzt werden können, sondern dass, was namentlich auch von Schödel und Nauwerk betont worden ist, in diesen u. a. grade auch an den Knochen lokalisierten, sowohl periostalen als medullären Blutungen der Ausdruck einer hämorrhagischen, für diese Erkrankung charakteristischen Diathese, erblickt werden muss.

Digitized by Google

Der nunmehr zu erörternde, zehn Tage nach Fall 4 zur Sektion gelangte, fünfte Fall betrifft das $9^1/_2$ Monate alte weibliche Kind L., das am 9. März 1903 im Alter von $2^1/_2$ Monaten mit schwerer Enteritis aufgenommen war. Die profusen, der angewandten Therapie gegenüber ausserordentlich hartnäckig widerstehenden, stinkenden Durchfälle brachten das Kind sehr herunter, und nachdem es eben begonnen hatte, sich einigermassen zu erholen, wurde es im Juni von einer starken Bronchitis befallen, die sich bis zum Oktober hinzog und von andauerndem, unregelmässigem Fieber begleitet war. Am 5. Oktober wurden Schleimhautblutungen auf dem Alveolarfortsatz des übrigens zahnlosen Unterkiefers und eine geringe Auftreibung des Unterkiefers festgestellt, indes keine abnorme Empfindlichkeit desselben. Nichtsdestoweniger wurde daraufhin der Verdacht auf M.-B. K. geäussert. Unterm 15. Oktober findet sich im Krankenjournal der Vermerk, dass die Blutungen am Unterkieferzahnfleisch geschwunden sind. Rohe Milch, auch in stärkerer Verdünnung, wurde nicht vertragen. Es stellte sich wiederholt Erbrechen und gleichzeitig diarrhoischer, sehr dünner Stuhl ein, und am 16. Oktober ging das Kind zu Grunde.

Bei der Sektion (Nr. 1753/03) des mässig genährten Kindes erschien die Haut im Bereich des behaarten Kopfes teigig ödematös, die Oberhaut teilweise blasig abgehoben, teils in grösseren Fetzen gelöst; an der Oberlippe und den Rändern der Nasenlöcher einige von Schorfen bedeckte Rhagaden. Nach Abziehen der ödematösen Schädelweichteile erwiesen sich die Schädelknochen ohne pathologischen Befund. Im rechten Mittelohr etwas eitriges Exsudat. Haut des Rumpfes und der Extremitäten frei von jeglichen Blutungen, auch auf der Schleimhaut der Mundhöhle fehlen solche. Fettpolster und Muskulatur atrophisch. Brustorgane normal, ebenso die Tonsillen und der weiche Gaumen. Schleimhaut des Kehlkopfeingangs etwas ödematös, Milz $8:4:2^1/_2$ weich, blutreich mit überquellender Pulpa; in den Nieren vereinzelte Abszesschen, Solitärfollikel des Dünndarms geschwollen, Mesenterialdrüsen nicht verändert; Leber mit trübem Parenchym. Aus dem Herzblut der Leiche wuchsen Streptokokken in Reinkultur. Die anatomische Diagnose lautete auf Grund des vorstehend mitgeteilten Befundes: Erysipelas faciei mit konsekutiver Streptokokkämie. Mit Rücksicht auf den klinischerseits, wegen der vorübergehend aufgetretenen Mundschleimhautblutungen, geäusserten Verdacht auf das Bestehen von M.-B. K. wurde das Knochensystem einer eingehenden makroskopischen Untersuchung unterzogen, ohne dass sich der leiseste Anhalt zur anatomischen Begründung dieses Leidens ergeben hätte. Von einer Entfernung des Unterkiefers musste freilich aus kosmetischen Rücksichten Abstand genommen werden. Aber weder die ausgiebig revidierten Rippen noch eine Anzahl durchsägter Röhrenknochen liess für das blosse Auge auf die M.-B. K. hinweisende Veränderungen wahrnehmen. Nichtsdestoweniger entkalkte ich ein Rippenstück in Müller'scher Lösung zum Zweck der mikroskopischen Untersuchung und stellte dabei Folgendes fest.

Rippe: Die Knorpelwucherungszone erscheint fast ausschliesslich durch Zunahme der Zellen der hypertrophischen Schicht verbreitert. Im Bereich der hypertrophischen Zellgruppen ist die Knorpelgrundsubstanz auffallend vermehrt. Die untersten Partien der Knorpelwucherungszone vielfach osteoid. Zwischen die nicht verbreiterte, aber mehrfach unterbrochene, provisorische Verkalkungszone und die darüber gelegenen Knorpelzellen schiebt sich an mehreren Stellen hämorrhagisch durchsetztes Gerüstmark, das an einer Stelle an den ruhenden Knorpel heranreicht und diesen selbst sogar in umschriebener Ausdehnung durchsetzt. Hier führt das zellarme Stützmark grosse Mengen dicht gelagerten, grobklumpigen, orangegelben Pigments. Die Zone der obersten Spongiosabälkchen ist gegen die pleurale Rippenseite äusserst dürftig entwickelt, so dass weite Markräume bestehen, innerhalb deren man ausschliesslich jenes charakteristische, aus spärlichen Stern- und Spindelzellen bestehende, an das Aussehen von Schleimgewebe erinnernde, Mark mit angehäuften grobscholligem Pigment erkennt. Ein grosser Teil der hier vorhandenen Knochenbälkchen liegt völlig nackt im Markgewebe, andere tragen eine, übrigens nicht zusammenhängende, Schicht von niedrigen Osteoblasten, viele der Bälkchen sind kreuz und quer im Mark eingebettet. Die Bälkchen färben sich überall gut mit Eosin und lassen allenthalben deutliche Knochenzellen erkennen. Innerhalb der Zone so veränderter hypoplastischer Knochenbälkchen trifft man an einzelnen Schnitten einen kleinen, völlig aus seinem Verband gelösten, früher anscheinend mit der Knorpelwucherungszone im Konnex gewesenen, Herd verkalkter Knorpelzellen, welche, soweit ich zu urteilen vermag, hierher verschoben worden sind und demnach nicht als Zeichen der sonst am Knochen deutlichen rachitischen Erkrankungen angesehen, sondern mit den an der Knorpelknochengrenze durch die M.-B. K. gesetzten Störungen in Verbindung gebracht werden müssen. Sie entstammen möglicherweise jenen Stellen der Knorpelwucherungszone, wo wir in Lücken derselben das als Gerüstmark erkannte Gewebe haben eindringen sehen. Gegen die Aussenfläche der Rippe hin zeigen die Bälkchen ein dichteres Gefüge. Die Corticalis hört an der pleuralen Seite 1—2 mm vor dem Übergang in den Knorpel auf. Hier dringt die altes Pigment führende und mit frischen Hämorrhagien durchsetzte Markmasse bis an die Innenfläche des den Knochen noch voll überziehenden Periosts. Die dem Periost zunächst gelegenen Knochenbälkchen tragen grossenteils wohlentwickelte Osteoblasten. Das Periost zeigt an der pleuralen Seite eine in starker Proliferation begriffene Kambiumschicht mit eingesprengten herdförmigen frischen Blutungen.

Digitized by Google

Der vorstehend mitgeteilte Befund rechtfertigte den klinisch ausgesprochenen, sich, wie erwähnt, ausschliesslich auf die vorübergehend beobachteten Unterkieferschleimhautblutungen stützenden Verdacht einer in diesem Fall bestehenden M.-B. K. im vollen Masse, und ich bedauerte, nicht über weiteres Knochenmaterial zu verfügen. Immerhin reichte die mikroskopische Untersuchung dieser einen Rippe aus, um uns darüber zu belehren, dass bei dem Kinde rachitische und auf M.-B. K. zu beziehende Veränderungen bestanden. Ich habe speziell von diesem Fall Schnitte an einen der besten Kenner der M.-B. K., an Herrn Nauwerk, eingesandt, der die Güte hatte, die Präparate zu durchmustern und meine Deutung hinsichtlich der Kombination von Rachitis und M.-B. K. vollauf zu bestätigen. Der Fall ist ein lehrreiches Beispiel für die Schwierigkeit der Erkennung leichterer Grade der in Rede stehenden Erkrankung, die ja hier so wenig prägnant war, dass selbst an den der Leiche entnommenen, durchsägten Knochen eine sichere Entscheidung nicht möglich war. Auch die durch das Mikroskop als sichere Rachitis erkannten Veränderungen waren für das blosse Auge nicht deutlich wahrnehmbar. Solche Befunde mahnen zur Vorsicht gegenüber manchen, sich in Krankengeschichten von Barlowfällen verfindenden, klinischen Angaben hinsichtlich des Fehlens rachitischer Veränderungen. Ich komme auf diesen Punkt noch später zurück und möchte nur schon hier, ganz in Übereinstimmung mit Nauwerk, meiner Ansicht Ausdruck verleihen, dass die Ausschliessung leichterer Grade von Rachitis am Krankenbett, wenigstens soweit es sich um den Befund an Rippen und Röhrenknochen handelt, ganz unmöglich ist, und dass auch die, auf Grund lediglich makroskopischer Beobachtungen von Präparaten gestellte Diagnose auf Fehlen der Rachitis nicht beweiskräftig ist. Dass das Kind bei der ja sicher noch nicht weit gediehenen M.-B. K. keine auf das Knochensystem hinweisende Symptome dargeboten hat, kann nicht Wunder nehmen, nachdem ich an der Hand der Krankengeschichte des Falles IV nachgewiesen habe, dass solche selbst in den späteren Stadien der Erkrankung durchaus nicht ausgesprochen zu sein brauchen. Ich habe eine weitere Bestätigung hierfür erst jetzt wieder bei der klinischen Beobachtung eines neunmonatlichen Kindes gehabt, das bereits deutliche Difformitäten, namentlich an den unteren Rippen, aufwies, das geradezu klassische Blutungen am Zahnfleisch der unteren Schneidezähne und grössere Extravasate um die dem Durchbruch nahen, medialen Schneidezähne des Oberkiefers zeigte, das ausserdem an Hämaturie litt und bei dem jede Spur von Druckempfindlichkeit der der Betastung zugänglichen Knochen, selbst bei forcierten Bewegungen, fehlte. Der Ausbruch der Erkrankung ist auch hier in die Zeit des Hospitalaufenthalts des Kindes zu verlegen. Aber bei der Schwere der sich schon Monate hinziehenden, auch der sorgfältigen Behandlung im Krankenhause trotzenden Darmerkrankung, welche, als sich das Kind eben zu erholen begann, von einem gleichfalls ernsten, fieberhaften, sich auch über einen langen Zeitraum erstreckenden Bronchialkatarrh abgelöst wurde, kann es füglich nicht Wunder nehmen, dass sich die M.-B. K. im Krankenhause entwickelte, trotzdem das aus ärmlichen Verhältnissen stammende Kind in Bezug auf Pflege und Ernährung sich in bei weitem günstigeren Verhältnissen befand als früher. Der Ernährung waren freilich durch die so schwere zu bekämpfende Darmaffektion sehr enge Grenzen gezogen, und der Versuch, dem Kinde damals, als der, wie sich herausstellte, sehr berechtigte Verdacht auf bestehende M.-B. K. sich aufdrängte, rohe Milch darzureichen, musste, weil dieselbe absolut nicht vertragen wurde, wieder aufgegeben werden. Das Kind ist schliesslich einer erysipelatösen Affektion der Gesichts- und Kopfhaut erlegen, ohne dass es zu höheren Graden von auf Rechnung der M.-B. K. zu setzenden Veränderungen der Röhrenknochen gekommen ist.

Nach weiteren zehn Tagen hatte ich Gelegenheit, einen sechsten Fall von schwerer M.-B. K. zu untersuchen. Er betrifft einen bei seiner, am 4. Juni 1903 erfolgten, Aufnahme $1^1/_2$jährigen Knaben August N. Das Kind war erst am 27. Mai aus dem Krankenhause entlassen worden, nachdem es damals während dreier Monate wegen eines Drüsenabszesses am Halse in Behandlung gestanden hatte. Es handelte sich um ein kräftig entwickeltes und gut genährtes Kind mit auffallend blasser Hautfarbe; Respiration beschleunigt und durch heftige und kurze Hustenstösse unterbrochen. Rachenorgane normal; Thorax gut gewölbt. Bei der Atmung bleibt die rechte Seite anscheinend etwas zurück; Perkussion

Digitized by Google

über dem ganzen rechten Oberlappen tympanitisch gedämpft, sonst überall hell und voll. Im Bereich der Dämpfung lautes, nahe klingendes Bronchialatmen; kein Rasseln, kein Reiben; Herz mit normalen Grenzen, Töne rein, Puls 160, mässig voll; Milz überragt den Rippenbogen ca. 2 cm. Leber nicht vergrössert. T. 40. Diagnose: Pneumonie des rechten Oberlappens. Am 9. Juni wird auch im Unterlappen ein kleines handtellergrosses Dämpfungsgebiet nahe der Wirbelsäule festgestellt, in dessen Bereich feines Rasseln zu hören ist. 24. Juni: Immer noch erhöhte Temperatur und bronchitische Geräusche über beiden Lungen; dabei schlechte Stühle. 27. Juni: Keuchhustenverdacht. 9. Juli: Ausgesprochener Keuchhusten. 18. Juli: Durchfall und Fieber. 24. Juli: Darmtätigkeit normal, Temperatur normal. 18. August: Fortgesetzte Gewichtsabnahme. 24. September: auf den Lungen noch vereinzelte Rhonchi, sehr wenig Keuchen, trinkt gut, Stuhl in Ordnung, nimmt trotzdem an Gewicht ab. 22. Oktober: Immer noch tägliche Keuchhustenanfälle. Am 26. Oktober wird das Kind cyanotisch und ist $^1/_4$ Stunde später tot.

Sektion (Nr. 1816/03). Abgemagerte männliche Kindesleiche mit Zeichen starker Rachitis. An der Haut keine Veränderungen; in der Bauchhöhle eine geringe Menge klarer seröser Flüssigkeit. Herz nicht vergrössert, Myocard schlaff, Klappenapparat intakt. Atelectase im linken Unterlappen. Auf der Pleura des rechten Oberlappens frische fibrinöse, leicht abstreifbare Auflagerungen. Kein Erguss im Pleuraraum. Im oberen Teil des Oberlappens ein pneumonischer Herd. Die untere Hälfte dieses Lappens atelektatisch; multiple atelektasische Herde auch im rechten Unterlappen. Milz weich, wenig vergrössert, Nieren blutarm, herdfrei, nicht vergrössert. An der Leber und den übrigen Bauchorganen nichts Bemerkenswertes.

Knochensystem: An der Innenfläche der acht oberen Rippenpaare schimmert der Knochen an der Knorpelknochengrenze in der Ausdehnung von mehreren Centimetern lividrot durch. Die Färbung ist bedingt durch subperiostale Blutungen, welche teilweise einen Dickendurchmesser von 1 mm darbieten. Ähnliche Blutungen sieht man an der Konvexität des Stirnbeines sowie an den, die nicht geschlossene grosse Fontanelle begrenzenden, Rändern von Stirn- und Seitenwandbein; desgleichen finden sich frische Blutungen im Periost beider Orbitaldächer, frische Blutungen sind endlich am Zahnfleisch der vier Oberkieferschneidezähne, am Zahnfleisch der beiden medialen Schneidezähne des Unterkiefers sowie an dem, die durchbrechenden Backenzähne des Ober- und Unterkiefers bedeckenden, Zahnfleisch vorhanden. Grosse Fontanelle $6^1/_2$ zu 5 cm. Am Schädel weder osteophytische Auflagerungen, noch Zeichen von Craniotabes. Die Rippen zeigen einen deutlichen Rosenkranz. Auf dem Durchschnitt misst die Knorpelwucherungszone 4 mm; der dem Knochen zugekehrte Teil des Knorpels weist Blut führende Räume auf. Die Corticalis der benachbarten knöchernen Rippe ist stark verdünnt und in dem, unmittelbar an den Knorpel grenzenden, Teil als zusammenhängende Schicht nicht mehr sichtbar. Das Periost an der pleuralen Seite ist in einer Ausdehnung bis zu $3^1/_2$ cm durch darunter befindliches geronnenes Blut abgelöst, die geronnenen Massen haften sowohl dem Periost als der Corticalis fest an. Die Verbindung von knorpligem und knöchernem Teil ist wenig fest, indes hat eine für das blosse Auge sichtbare Verschiebung zwischen beiden nicht stattgefunden. Der linke Oberarm zeigt im Bereich der oberen Epiphyse eine stark verbreiterte Knorpelwucherungszone, Verkalkungszone undeutlich, es schliesst sich vielmehr eine von multiplen erweichten Herden durchsetzte Zone an, welche ca $^1/_2$ cm breit ist und sowohl den Anfangsteil der Diaphyse als die untersten Abschnitte der Knorpelwucherungszone betrifft. In diesem Bereich ist die Verbindung zwischen Knorpel und Schaft äusserst locker, ohne dass es zu einer vollkommenen Kontinuitätstrennung gekommen wäre. Die Corticalis ist in der Ausdehnung von 1—2 cm von der Epiphyse aus auffallend verdünnt, die mittleren $^2/_3$ des Schaftes bieten nichts Abnormes. Das Periost liegt dem Knochen fest an. Das untere Humerusende bietet nichts Bemerkenswertes. Am linken Femur erscheint auf dem Sägedurchschnitt die Knorpelwucherungszone nur im Bereich der unteren Epiphyse beträchtlich verbreitert, bis 4 mm; die Verkalkungszone verläuft durchaus unregelmässig und geht ohne scharfe Grenze in eine stark hämorrhagische, gleichfalls bis 4 mm breite Zone des unteren Schaftendes über. Auch diese Zone weist, namentlich in ihrem medialen Umfange, multiple, von zackigen Wandungen begrenzte, Hohlräume auf, und hier ist der Zusammenhang zwischen Knorpel und Knochen stark gelockert. Ähnliche Verhältnisse bietet das obere Femurende dar, und hier ist es zu einer Infraktion der Corticalis am inneren Umfang gekommen. Der Zusammenhang zwischen Knorpel und Knochen ist nur durch die ineinander übergehenden fibrösen Aussenteile, Perichondrium und Periost, hergestellt. In der Markhöhle befindet sich $1^1/_2$ cm oberhalb der unteren Epiphyse ein kirschkerngrosses, frisches Extravasat; die Knochenkerne der oberen wie unteren Epiphyse zackig begrenzt und von Knorpelinseln durchsetzt. Der linke Unterschenkel zeigt sowohl an Tibia als Fibula, am oberen wie unteren Ende, ausgesprochene Verbreiterung der Knorpelwucherungszone, unregelmässig welligen Verlauf der nicht verbreiterten Verkalkungszone. An der oberen Epiphyse der Tibia befindet sich am medialen Umfang der Knorpelwucherungszone ein, fast ausschliesslich in dieser gelegener, mit seinem grössten Durchmesser quer stehender, gelblicher Erweichungsherd. Die Corticalis ist an der fibularen Seite stark verdünnt, wie angenagt und stellt keine zusammenhängende Begrenzung des Knochens dar. Der Knochenkern nimmt das mittlere Drittel der Epiphyse ein und reicht nach unten bis dicht an den Epiphysenknorpel heran. Am unteren Fibulaende

Digitized by Google

ist die Knorpelwucherungszone stellenweise bis 7 mm breit und in ihrem medialen Teil von weiten, Gefässe führenden, Buchten durchsetzt.

Mikroskopische Untersuchung:

Rippe A: Knorpelwucherungszone stark verbreitert, und zwar sowohl die Schicht der Säulchen als der hypertrophischen Zellen. Die Knorpelgrundsubstanz ist am Übergang der Säulchen in die folgende Schicht verbreitert; im Bereiche der untersten Abschnitte der Knorpelwucherungszone ist das Gewebe vielfach osteoid, auch an der Grenze von mittlerem und innerem Drittel des Knorpels und nahe der Aussenfläche der Rippe. Die provisorische Verkalkungszone ist nur streckenweise angedeutet; das unterste Drittel der Knorpelwucherungszone zeigt teils ausgesprochen verkalkte Zellen, teils nekrotischen, feinste Kalkkrümelchen aufweisenden, Knorpel, teils wohl erhaltenes, schön rosarot gefärbtes, osteoides Gewebe, teils endlich eine eigentümlich faserige, sich schmutzig ziegelrot färbende Substanz, welche zum Teil die untere Hälfte der Knorpelwucherungszone einnimmt. Die untersten Zelllager der in ihrer Struktur erhaltenen Knorpelwucherungszone sind vielfach auffallend abgeplattet; es folgt hierauf der in seiner pleuralen Hälfte gemischtes lymphoides und Gerüstmark, in seiner der Thoraxwand zugekehrten Hälfte reines zellarmes Gerüstmark führende Teil der Diaphyse, dessen dünne Spongiosabälkchen fast durchweg quer zur Verlaufsrichtung der knöchernen Rippe gestellt sind. Der grösste Teil dieser Bälkchen liegt ohne jeden zelligen Belag im Mark eingebettet, andere lassen wohlgebildete Osteoblastenlager erkennen. Riesenzellen sind nicht sichtbar, speziell keine Ostoklasten. Das Mark ist an verschiedenen Stellen von frischen und älteren Blutungen durchsetzt; die Corticalis stellt weder an der Aussen- noch Innenfläche eine zusammenhängende Schicht dar, vielmehr bilden an beiden Flächen nur dünne, in verschieden grossen Zwischenräumen voneinander gelegene, Bälkchen die Begrenzung der in ihrer Form durch das anliegende Periost erhaltenen knöchernen Rippe; nichts von Proliferationsvorgängen am Periost.

Rippe. B. Die Verbreiterung der Knorpelwucherungszone ist hier etwas weniger ausgesprochen als bei Rippe A. Sehr auffallend ist an dieser Rippe die höchst ungleichmässige Art der Verkalkung, welche streckenweise die ganze Dicke der hypertrophischen Zellschicht betrifft und bis nahe an den ruhenden Knorpel heranreicht. An andern Stellen wird die verkalkte Schicht durch eingelagerte schmale Streifchen osteoiden Gewebes unterbrochen, an wieder andern Stellen setzt sich osteoides Gewebe über die Zone der ersten Markräume hinaus in die Diaphyse hinein fort. An der pleuralen und Aussenseite der Rippe sind die gewucherten Knorpelzellen fächerartig angeordnet und gleichfalls zum Teil osteoid. Die verbreiterte Knorpelgrundsubstanz ist in den oberen Teilen der Wucherungszone stellenweise kalkhaltig. Das Verhalten der Spongiosa-Bälkchen ähnelt den Befunden bei Rippe A: höchst dürftige, dünnste Plättchen darstellende, ganz regellos gelagerte Bälkchen von zum Teil recht bizarren Formen. Sie sind stellenweise sehr eng aneinandergedrängt und schliessen fast allenthalben ein durchweg als Gerüstmark imponierendes Gewebe ein. Viele dieser zelligen Bälkchen tragen deutliche Osteoblasten, andere grenzen völlig unbekleidet an das umgebende Stützmark. Ausser diesen Bälkchen sieht man andere, welche, ihrer Form und ihrem Verhalten dem Farbstoff gegenüber, sich als tieferen Teilen der Diaphyse entstammend dokumentieren und von denen also anzunehmen ist, dass sie aus ihrem Zusammenhang getrennt von ihrem früheren Standort entfernt und gegen den Knorpel zu verschoben worden sind. Manche dieser Bälkchen liegen direkt quer zur Längsachse des Knochens. Die Corticalis bildet an der Aussen- wie Innenseite der Rippe keine zusammenhängende Schicht mehr, die zwischen den Spongiosa-Bälkchen frei zu Tage liegenden Markmassen gehen durch die Lücken der Corticalis an die innere Schicht des Periost heran. Sowohl in den unteren Schichten des osteoid umgewandelten Knorpels als in den angrenzenden Spongiosaräumen ist es an verschiedenen Stellen zu Extravasaten gekommen, welche zum Teil so massig sind, dass die Struktur des angrenzenden Knorpelknochengewebes verdeckt wird. Es besteht auch an der Knorpelknochengrenze vielfach ein sehr buntes Bild, indem verkalkter Knorpel, osteoides, streifiges Gewebe, hämorrhagisches Schleimmark und missgestaltete Spongiosa-Bälkchen in wirrem Durcheinander zu Tage treten.

Rippe C unterscheidet sich von der vorigen dadurch, dass hier die Knorpelwucherungsschicht wieder einen grösseren Raum einnimmt, und dass sowohl innerhalb dieser als am Übergang in die Diaphyse nur äusserst geringe Mengen von Kalk nachweisbar sind; ausserdem ist es an verschiedenen Stellen zur Bildung von Hohlräumen im Knorpel gekommen, welche zum Teil die ganze Dicke der Wucherungszone durchsetzen, ja sogar noch eine Strecke weit in den ruhenden Knorpel hineinreichen. Die begrenzenden Wandungen sind durch faserig zerklüftete Knorpelgrundsubstanz gebildet. Der Inhalt dieser Räume besteht aus Massen von Gerüstmark mit vereinzelten eingesprengten, ganz unregelmässig gelagerten, Trümmern von Knochenbälkchen. Periost, Corticalis und von Hämorrhagien durchsetztes Gerüstmark wie bei Rippe B. Zahlreich finden sich insbesondere auch in der streifigen, zerfaserten Knorpelgrundsubstanz und an den Stellen des Übergangs derselben in osteoides Gewebe frische dichte Extravasate.

Fibula, unteres Ende. Knorpelwucherungszone stark verbreitert, hauptsächlich durch Zunahme der Säulchen. Die Verbreiterung ist am deutlichsten in dem mittleren Drittel der Epiphysenlinie. Nach den Seiten zu, speziell nach der medialen, ist die Knorpelwucherungszone vielfach ausgebuchtet, der die

Digitized by Google

Buchten begrenzende Knorpel ausgesprochen osteoid. Zwischen Periost und so umgewandeltem Knorpel ein grosser Komplex von mit dem Periost zusammenhängenden Spongiosabälkchen. In den durch letztere begrenzten Hohlräumen zahlreiches, von älteren Blutungen durchsetztes Gerüstmark, das auch die in den Knorpel nach der Mitte zu eindringenden Hohlräume erfüllt. Die Spongiosabälkchen äusserst dünn und regellos gelagert, meist sehr kalkreich, einzelne mit schmalen Säumen jugendlichen Knochens, die Mehrzahl ohne jede Osteoblastenbekleidung. Im Bereich des mittleren Drittels eine mässig breite, gleichfalls hier und da von osteoidem Gewebe umgebene Verkalkungszone, welche indes eine nicht vollkommen zusammenhängende Schicht bildet und nach dem lateralen Drittel in eine, ähnlich wie das mediale Drittel beschaffene, Gewebsschicht übergeht. Nur zu einer Verschiebung von spongiosem Knochengewebe zwischen Periost und Knorpel ist es hier nicht gekommen; vielmehr erkennt man in diesem ganzen Bereich Trümmer verkalkter Knorpelgrundsubstanz, zum Teil in gitterartiger Anordnung, abwechselnd mit eingesprengten, aus dem Zusammenhang gelösten Teilen osteoiden Gewebes, das Ganze zusammengehalten durch etwas weniger zellreiches, gleichfalls von Blutungen durchsetztes Gerüstmark. Die Corticalis an beiden Seiten verdünnt, stärker an der medialen als an der leteralen, hört vor dem Übergang in den Knorpel als zusammenhängende Schicht auf und wird durch dünne, voneinander getrennte Knochenlamellen gebildet, zwischen denen das von dichten Hämorrhagien durchsetzte Mark an das nicht proliferierende Periost heranreicht. Auch in den zentralen, subperiostal gelegenen Teilen der Epiphyse sind die Spongiosabälkchen sehr dürftig, z. T. ganz quer gelagert, durchaus unregelmässig geformt und ohne Zellbelag an das umgebende Gerüstmark heranreichend, hier und da mischen sich kleine Inseln lymphoiden Marks dem Gerüstmark bei.

Fibula, oberes Ende. Auch hier, ähnlich wie am unteren Ende, eine beträchtliche, hauptsächlich durch Zunahme der Säulchen bedingte Verbreiterung der Knorpelwucherungszone und, namentlich an den Seitenteilen, aber auch in der Mitte, osteoid umgewandelter Knorpel, unter fächerförmiger Anordnung der Knorpelzellen an den seitlichen Partien. Zwischen Perichondrium und osteoid verändertem Knorpel frische Extravasate. Verkalkungszone nur auf kurze Strecken vorhanden. Das den untersten Schichten der Knorpelwucherungszone angehörige osteoide Gewebe vermittelt den Übergang zu den ersten kurzen Bälkchen, welche nur zum geringsten Teil normal dick, meist hochgradig verschmächtigt, in bizarrster Weise gestaltet, von zellarmem, durchaus charakteristischem, frisches extravasiertes Blut und älteres Pigment führendem Gerüstmark umgeben sind. Ein Teil der hier vorhandenen Knochenbälkchen trägt zusammenhängende Lager meist sehr platter Osteoblasten. In diesem ganzen Bereich fehlt die Corticalis als zusammenhängende Schicht. Der Übergang in die anstossende normale Diaphysenschicht erfolgt ziemlich unvermittelt. Periost und umgebende Muskulatur bieten nichts Bemerkenswertes.

Fibula-Schaft nach allen Richtungen normal.

Hatten wir es bei der vorigen Beobachtung mit einem, wie ich bewiesen zu haben glaube, völlig reinen Fall von M.-B. K. zu tun, so kann der jetzt zur Erörterung stehende als Typus einer Kombination schwerer Rachitis mit M.-B. K. angesehen werden. In klinischer Beziehung hat die letztere freilich vollkommen im Hintergrund gestanden, ja es haben markante Symptome derselben eigentlich vollkommen gefehlt. Es bestand weder Schmerzhaftigkeit des Skelets bei Bewegungen des Kindes, noch Hämorrhagien der Haut, noch blutige Beschaffenheit des Urins, noch irgendwelche sicht- oder fühlbare Auftreibungen der Röhrenknochen, so dass es in der Tat nicht möglich war, an das Bestehen einer, die vorhandene schwere Rachitis komplizierenden, M.-B. K. zu denken. Die an der Leiche nachgewiesenen Zahnfleischblutungen sind freilich der klinischen Beobachtung entgangen, und sie wären also schliesslich der einzige Befund gewesen, der den behandelnden Arzt auf die richtige Fährte hätte leiten können. Jedenfalls verdienen sie die vollste Beachtung der Pädiater, und eine möglichst häufige Kontrolle der Mundhöhle bei kranken Kindern dieses Lebensalters ist dringend erwünscht. Das Fehlen von Zahnfleischblutungen berechtigt indes, wie schon hier hervorgehoben werden kann, keineswegs dazu, die Diagnose der M.-B. K. auszuschliessen. Die Erkrankung hat hier, wie die Untersuchung eines grossen Teils des Skelets, und zwar schon die makroskopische Betrachtung lehrte, sicher längere Zeit bestanden, aber nicht so lange, dass man annehmen könnte, das Kind wäre mit den durch die M.-B. K. bedingten Knochenveränderungen schon ins Krankenhaus aufgenommen worden. Die Erkrankung hat sich also auch bei diesem Kinde im Hospital entwickelt. Aber das dürfte auch hier nicht übermässig befremdlich erscheinen. Handelte es sich doch um ein schon bei der Aufnahme rachitisches Kind, das zunächst eine hochfieberhafte Oberlappenpneumonie durchmachte und unmittelbar darauf von einem, sich bis zum Tode hin-

Digitized by Google

ziehenden Keuchhusten befallen wurde, in dessen Verlauf mehrfach Störungen seitens des Darmkanals auftraten. Dass darunter die Ernährung des Kindes schwer leiden musste, ist ohne weiteres ersichtlich, und so kann es nicht Wunder nehmen, dass sich allmählich auf dem Boden der Rachitis die bei dem Tode des Kindes zu höherem Grade gediehene M.-B. K. entwickelte. Für die Schwere der bestehenden Rachitis führe ich das bei dem zur Zeit des Todes bereits $1^3/_4$ Jahr alten Kinde noch extrem weite Offensein der grossen Fontanelle sowie den Umstand an, dass das Kind erst im Besitz seiner Schneidezähne war, während die ersten Backzähne noch vom Zahnfleisch bedeckt waren. Weiterhin fiel an einem grossen Teil der untersuchten Röhrenknochen die ausserordentliche Verbreiterung der Knorpelwucherungsschicht und der unregelmässige Verlauf, bezw. das Fehlen der provisorischen Verkalkungszone auf. Diese makroskopisch wahrnehmbaren Befunde erfuhren ihre Bestätigung und Ergänzung durch die mikroskopische, an drei Rippen und einer Fibula vorgenommene Untersuchung, bezüglich deren ich auf die detaillierte, hierüber gegebene Schilderung verweise. Daneben wurden aber die zum Bilde der M.-B. K. gehörigen Veränderungen aufgedeckt, wie sie durch die Substitution des lymphoiden Marks durch Gerüstmark, durch das Auftreten von Hämorrhagien in diesem, sowie durch die hochgradigen Störungen der endochondralen Ossifikation, die Hypoplasie der Spongiosabälkchen in der Nachbarschaft des Knorpels und den mehr distalwärts von diesem gelegenen Teilen der Diaphyse, in einer regellosen Lagerung und teilweisen Verschiebung dieser Bälkchen, in einer Lockerung des Zusammenhangs zwischen knöchernen und knorpligen Rippen, in Verschiebung zwischen oberer Humerusepiphyse und Schaft, sowie zwischen Schaft und oberer wie unterer Epiphyse des linken Femur charakterisiert sind. Dass es sich bei allen diesen Verschiebungen nicht um eigentliche Epiphysenlösungen, sondern um Trennungen in der Kontinuität der unmittelbar an den Knorpel grenzenden Diaphyse gehandelt hat, bedarf nach dem gelegentlich der Epikrise der andern Fälle hierüber Gesagten keiner besonderen Auseinandersetzung mehr. Trotzdem ist es an keinem dieser Knochen zu makroskopisch wahrnehmbaren, subperiostal den Knochen mantelartig umscheidenden, Blutungen gekommen. Nur in der Markhöhle des linken Femur befand sich im unteren Diaphysendrittel ein grösseres Hämatom, das natürlich zu einer klinisch erkennbaren Deformierung dieses Knochens nicht geführt hat. An den Rippen freilich hatten sich, die Innenflächen derselben einnehmend, nahe der Knorpelknochengrenze übrigens nicht über Millimeterdicke, subperiostale Blutungen entwickelt, wie sie fast konstant auch bei allen früheren Fällen gefunden wurden. Klinisch konnten sie ebensowenig in die Erscheinung treten, wie die bei der Sektion aufgedeckten Hämorrhagien am Stirnbein und die, die knöchernen Begrenzungsränder der grossen Fontanelle betreffenden Blutungen, die ja nicht so mächtig waren, dass sie zu einer Vorwölbung der bedeckenden Weichteile geführt hätten und zu tief lagen, um durch die bedeckende Haut hindurch zu schimmern. Die M.-B. K. befand sich in voller Entwickelung; keiner der Knochen zeigte irgendwelche auf einen Stillstand des Leidens hinweisende Befunde, vielmehr liessen die sowohl an den drei mikroskopisch untersuchten Rippen als den Durchschnitten durch das untere Ende der linken Fibula noch sichtbaren frischen Hämorrhagien den Schluss zu, dass der Prozess ein durchaus florider war. In diesem Sinne müssen auch die schon für das blosse Auge kenntlichen Erweichungsherde an der Knorpelknochengrenze der oberen Epiphyse des linken Humerus und Femur und das Fehlen jeglicher, auf eine Konsolidierung der in ihrem Zusammenhang gelockerten Knochen, speziell der Rippen, hinweisenden Callusbildung verwertet werden. Dass es sich um eine auf dem Boden der Rachitis entstandene M.-B. K. gehandelt hat, habe ich bereits oben erwähnt. Von einem bestimmten Verhältnis der Stärke der rachitischen und durch die M.-B. K. veranlassten Störungen in dem Sinne, dass an den am stärksten von der Rachitis ergriffenen Knochen auch besonders intensive, auf die M.-B. K. zu beziehende Veränderungen nachweisbar gewesen wären, hat sich nichts feststellen lassen. Der Tod des, durch die sich über zwei Monate hinziehende Erkrankung des Respirationsapparates und interkurrierende Diarrhöen geschwächten, Kindes ist in letzter Instanz wohl durch die erneute pneumonische Infiltration eines Teils des

Digitized by Google

schon bei der Aufnahme ergriffen gewesenen rechten Oberlappens und die über beide Lungen zerstreut gefundenen atelectatischen Herde herbeigeführt worden. Ätiologisch kommt für die Entstehung der M.-B. K. ausser den bereits erwähnten, zur Genese dieses Leidens disponierenden, weil mit einer Schwächung der Gesamtkonstitution einhergehenden Erkrankungen, wie sie in der anfänglichen Pneumonie des rechten Oberlappens, in dem sich daran anschliessenden Keuchhusten und in der schon vor dem Auftreten der ersten Pneumonie bestehenden Rachitis gegeben waren, als wesentliches Moment auch in diesem Fall die Einseitigkeit der Ernährung in Betracht. Es war zwar wiederholt, wie aus der Krankengeschichte ersichtlich ist, der Versuch gemacht worden, dem Kinde ausser der, die Hauptnahrung darstellenden Backhausmilch, gehacktes Fleisch und Gemüse darzureichen, indes musste regelmässig, mit Rücksicht auf die sich dann einstellenden Verdauungsstörungen, dieser Versuch bald wieder aufgegeben und das Kind auf Milch, Griesbrei und Zwieback beschränkt werden. Bemerkenswert ist, dass die in den letzten drei Wochen des Lebens eingeleitete, spezifisch antirachitische Therapie, bestehend in der Verabfolgung von Phosphor-Lebertran, sich als durchaus erfolglos gegen die fortschreitende M.-B. K. erwiesen hat. Endlich halte ich für der Erwähnung wert, dass das Kind ein Alter von $1^3/_4$ Jahren und damit annähernd jene Altersgrenze erreicht hat, bis zu welcher das Auftreten der M.-B. K. überhaupt noch beobachtet wird.

Den siebenten Fall bekam ich schon zehn Tage nach dem vorhergehenden zur Untersuchung.

Die halbjährige Martha L. war am 17. Oktober ins Krankenhaus aufgenommen worden. Sie war im Alter von zwei Monaten am „Ausschlag" erkrankt, über dessen Charakter sich weiter nichts feststellen liess. Bei der Aufnahme zeigten sich einige Excoriationen an beiden Nates; sonst wurde durch die Untersuchung nichts Pathologisches festgestellt. Während das Kind anfänglich zu gedeihen schien, stellten sich schon in der zweiten Woche seines Hospitalaufenthalts starke, von hohem Fieber begleitete Diarrhöen ein, sowie katarrhalische Geräusche über beiden Lungen. Am 4. November erwähnt die Krankengeschichte Druckempfindlichkeit der Beine und fügt ausserdem noch hinzu, dass das Zahnfleisch, speziell auch über den unmittelbar vor dem Durchbruch stehenden unteren Schneidezähnen frei von Blutungen ist. Bereits am 5. November, also nach achtzehntägiger Verpflegung im Krankenhause, tritt der Tod ein.

Die Sektion (No. 1875/03) zeigt eine weibliche, mässig genährte Kindesleiche. Haut blass, frei von Ödemen. Durch die Haut fühlt man an der Knorpelknochengrenze der Rippen eine Reihe rosenkranzartiger Anschwellungen. Der Schädel fühlt sich ziemlich fest an. Die Epiphysengegend an den oberen und unteren Extremitäten lässt nichts von auffallender Verdickung erkennen, die beiden medialen unteren Schneidezähne sind dem Durchbruch nahe, jedoch noch von einer dünnen Schleimhautschicht bedeckt. An einer Stelle dieses Überzuges sieht man eine frische linsengrosse Blutung; Herz und Lungen ohne Abweichungen, an den Bronchien Zeichen diffusen Katarrhs, an den Unterleibsorganen nichts Pathologisches.

Knochensystem: Das Schädeldach zeigt die grosse Fontanelle noch häutig geschlossen, ihre Durchmesser 20 zu 18 mm, nirgends Verdickung der Schädelknochen durch rachitisches Osteophyt, nichts von Craniotabes; Rippen mit deutlicher Auftreibung der Knorpelknochengrenze, namentlich an der pleuralen Seite, und hier durch die bedeckenden Weichteile blutigrot durchschimmernd. Auf dem Durchschnitt erscheint die Knorpelwucherungszone nicht verbreitert, ebensowenig die provisorische Verkalkungszone. Der Knorpel ist gegen die Diaphyse stark verschieblich, die Corticalis hört an der pleuralen Seite, etwa 1 cm vor dem Knorpel auf; das Markgewebe erscheint hier schmutzig rötlichgelb gefärbt und reicht direkt bis an das Periost heran, welches auch noch eine Strecke weit abwärts von der hier wieder vorhandenen Corticalis durch eine ähnlich gefärbte, etwa Millimeter dicke, weiche Masse abgedrängt ist. Weiter nach unten hin ist Mark und Corticalis von normaler Beschaffenheit. Beide Oberschenkel lassen in der unteren Epiphyse einen normalen Knochenkern erkennen. Die Knorpelwucherungszone erscheint nicht verbreitert, auch die Verkalkungszone erweist sich normal. Im Bereich der ersten Markräume ist der Knochen in gut 2 mm breiter Zone opak-gelblich gefärbt, sehr weich, die Corticalis dünn, aber anscheinend bis an den Knorpel heranreichend; im eigentlichen Schaft nichts Bemerkenswertes; auch an der oberen Epiphyse bieten Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone nichts Abnormes. 3 mm unterhalb des Knorpels beginnend und sich in geschwungen bogenförmigem Verlauf nach oben aussen erstreckend, befindet sich eine Unterbrechung des Zusammungenhangs im Schaft. Die Spongiosa erscheint hier, im rechten Oberschenkel, mit schmutziggelb-rötlichen, links mit mehr schwarzroten Markmassen erfüllt; das Periost im Bereich der Fissur ist völlig erhalten und liegt dem Knochen fest an. Das

Digitized by Google

Periost, namentlich im äusseren Umfang des mittleren Drittels des Schaftteils, teils blutig, teils rotbraun gefärbt und mit der analog tingierten Corticalis nur in lockeren Zusammenhang. Die Unterschenkelknochen zeigen auf dem Sägedurchschnitt gut entwickelte Knochenkerne; Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone weisen normale Verhältnisse auf. Die Gegend der ersten Markräume und die angrenzende Schicht des Schaftes sind mit ähnlichen Massen erfüllt, wie die entsprechenden Stellen des Oberschenkels; am unteren Schaftende ist diese Zone noch breiter. Zu einer ausgesprochenen Deformierung des Knochens durch Verschiebung ist es an keiner der bezeichneten Stellen gekommen, wenngleich am unteren Fibulaende, etwa 3 mm oberhalb der Epiphysenlinie, die Konsistenz des Schaftes ausserordentlich weich und dieser selbst hier abnorm beweglich ist. Das Periost ist an der unteren Hälfte des Schienenbeines durch eine dünne Schicht rostbraunen Blutes von der rauhen Corticalis abgedrängt. Die Fibula bietet in der Gegend des äusseren Knöchels ein ganz analoges Verhalten dar; auch das intermuskuläre Gewebe im Bereich der Peronei vom unteren Drittel des Unterschenkels ab etwas blutig infiltriert. Die Humeri erscheinen äusserlich normal; auf dem Sägedurchschnitt sieht man normale Wucherungs- und Verkalkungszone, im Bereich der ersten Markräume und den angrenzenden Spongiosaschichten nur spärliche Knochenbälkchen, zwischen denen gelblich gefärbtes Markgewebe überquillt. Nur in der unmittelbarsten Umgebung der Epiphysenlinie erkennt man vereinzelte kleine hämorrhagische Herde; an der unteren Epiphyse völlig normale Verhältnisse. Die Vorderarmknochen sind an den oberen Enden völlig intakt, dagegen ist die Verbindung zwischen den unteren Epi- und Diaphysen sehr locker. Das untere Ende der Diaphyse von radius und ulna ist ausserordentlich spongiosaarm, und die hier vorhandenen weiten Markräume sind mit einer gallertartigen, schmutziggelblich erscheinenden Markmasse erfüllt. Gegen den Knorpel zu ist die Begrenzung eine ziemlich scharfe. Nach aufwärts erstreckt sich diese Zone in einer Ausdehnung von gut $2^1/_2$ cm in die Diaphyse hinein und geht allmählich in den makroskopisch normal erscheinenden Teil des Schaftes über. In diesem ganzen Gebiet begegnet man einzelnen frischen Hämorrhagien. Das Periost haftet der dünnen Corticalis fest an. In den Weichteilen keine Blutungen.

Mikroskopische Untersuchung:

Rippe A: Knorpelwucherungszone wenig verbreitert; es überwiegt die Zone der hypertrophischen Zellen über die der Säulchen. Knorpelgrundsubstanz stellenweise stark verbreitert. Die provisorische Verkalkungzone fehlt fast vollständig, nur hier und da einzelne Kalkbröckel im Bereich der untersten Lager der hypertrophischen Zellen als feinste Trümmer die Grundsubstanz imprägnierend; hier und da ist der Knorpel osteoid umgewandelt, an einer Stelle befindet sich eine bis fast an den ruhenden Knorpel heranreichende Ausbuchtung, welche durch Pfeiler stehen gebliebener Knorpelgrundsubstanz in kleinere Abschnitte geteilt und mit blutig infiltriertem Gerüstmark, innerhalb dessen vereinzelte, nekrotische Spongiosabälkchen gelagert sind, erfüllt ist. Im Bereich der ersten Knochenbälkchen erblickt man, etwa dem mittleren Drittel der Rippe entsprechend, in wirrem Durcheinander völlig nekrotische, in scholligen Zerfall begriffene, Trümmer von Spongiosabälkchen, zum Teil äusserst dicht aneinandergedrängt; sie sind schmutzig ziegelrot gefärbt und begrenzen engste, das charakteristische Mark beherbergende, Räume. Nach der thorakalen und pleuralen Seite hin nehmen die Spongiosabälkchen eine mehr normale Färbung an. In einzelnen derselben lassen sich zentrale Kalkbälkchen erkennen. Aber sowohl diese Partien, als die mehr dem Rippencentrum angehörigen, mehr trümmerartigen, Knochenbälkchen sind äusserst dünn und zeigen meist ganz regellose Verlaufsrichtung. Die Corticalis hört gut 1 cm vor dem knorpligen Ende als zusammenhängende Schicht auf. Ein grosser Teil der Spongiosabälkchen trägt normale Osteoblastensäume, während andere von den spindligen Zellen des Gerüstmarks, ohne dass dieselben einen zusammenhängenden Überzug bilden, bekleidet sind. An vielen Stellen weist das Mark frische Hämorrhagien, an anderen Anhäufungen rostbraunen Pigments auf. Hier und da erblickt man in den im Mark verlaufenden Capillaren Pigmentthromben. Das Periost zeigt beiderseits nur geringe Proliferationsvorgänge.

Rippe B unterscheidet sich von der vorigen dadurch, dass, bei übrigens nicht verbreiterter Knorpelwucherungszone, hier wenigstens an der der thorakalen Seite zugekehrten Hälfte des Knochens die provisorische Verkalkungszone in normaler Breite als zusammenhängende Schicht erhalten ist. Es lassen sich von hier ab noch zahlreiche Fortsetzungen verkalkter Bälkchen, welche durch quere Verbindungen gitterartige Figuren bilden, über die Schicht der ersten Bälkchen hinaus in die Diaphyse hinein verfolgen. Am Übergang in die provisorische Verkalkungszone ist der Knorpel vielfach ausgesprochen osteoid und gegen die pleurale Hälfte hinein von massigen frischen Hämorrhagien durchsetzt, welche sich an verschiedenen Stellen in die Diaphyse hinein erstrecken und hier die stark verdünnten, gleichfalls zum Teil völlig nekrotischen Spongiosabälkchen auseinandergedrängt haben. Manche derselben schliessen zentrale Kalkbälkchen ein. Die Corticalis hört auch hier an der thorakalen wie pleuralen Seite als kontinuierliche Begrenzung ca. 1 cm unterhalb des Knorpels auf, um dann unmittelbar vor dem Knorpel als dünne Lamelle wieder aufzutreten. Das sehr zellarme Gerüstmark führt in diesem Bereich ziemlich zahlreiche, bluterfüllte Capillaren und zeigt, neben scholligem, orangegelbem

Digitized by Google

Pigment, multiple Extravasate. Die Spongiosabälkchen tragen nur spärliche Osteoblastensäume und liegen bis gut 2 cm in die Diaphyse hinein regellos durcheinander. Gegen die pleurale Seite zu ist ein Teil der Spongiosabälkchen zwischen Knorpel und Perichondrium verschoben. Am Periost keinerlei Wucherungsvorgänge. Oberes Femurende mit Epiphyse: Knorpelwucherungszone von normaler Breite, Knorpelzellen in ihren unteren Lagen hydropisch gequollen, keine Spur von Protoplasmafärbung zeigend. Die provisorische Verkalkungszone fehlt; Corticalis am äusseren Umfang sehr dünn, aber bis an den Knorpel heranreichend, am inneren Umfang unterbrochen; Periost am äussern Umfang mit etwas gewuchertem Cambium. Die oberen Spongiosabälkchen ausserordentlich dünn. Hier befindet sich eine, die ganze Dicke des Schaftes einnehmende, Unterbrechung der Continuität. Die Trennung des Zusammenhanges beginnt am inneren Umfang etwa 3 mm unterhalb der Epiphyse in der Spongiosaschicht und erstreckt sich in bogenförmigem Verlauf bis 1 mm unterhalb der Epiphyse lateral. Die Spongiosabälkchen oberhalb der Frakturstelle sind dünn, viele mit kalkhaltigen, aussen von hellroten Säumen jungen Knochens bekleideten, Zentren versehen, aufs äusserste aneinandergerückt, ein Teil missfarben nekrotisch und in scholligem Zerfall. Unterhalb der Fraktur liegen die Knochenbälkchen in weiteren Abständen und zwischen ihnen befindet sich ein von einem auffallend dichten Kapillarnetz durchzogenes schleimiges Mark mit spärlichen Blutungen und reichlichen Mengen alten orangegelben Pigments. Die Knochentrabekel verlaufen hier bald quer, bald schräg und haben zum Teil höchst wunderliche Formen angenommen. Hier und da sieht man ein schmäleres, in der Richtung der knöchernen Rippen gelagertes, Bälkchen den Zusammenhang zwischen oberem und unterem Bruchende vermitteln. Beiden Bruchflächen haften massige Extravasate an. Erst in einem Abstand von mehr als 2 cm unterhalb der Epiphyse treten normale Bälkchen und lymphoides Mark auf; nichts von Callus.

Schon während der sich über den knappen Zeitraum von kaum drei Wochen erstreckenden klinischen Beobachtung hat sich, wenn auch erst sub finem vitae, der Verdacht des Bestehens der M.-B. K. dem behandelnden Arzt aufgedrängt. Er wurde begründet durch den Nachweis der Druckempfindlichkeit der Beine, trotz fehlender Zahnfleischblutungen, und die Sektion hat den unwiderleglichen Beweis der Richtigkeit dieser klinischen Auffassung erbracht. Ja, wir haben es hier sogar mit einem weit gediehenen Stadium dieser Erkrankung zu tun. Es erhebt sich zunächst die Frage, ob es sich um einen reinen, völlig unkomplizierten Fall von M.-B. K. oder um eine Kombination derselben mit Rachitis handelt. Die makroskopische Betrachtung der untersuchten Knochen vermochte in dieser Beziehung keine Entscheidung herbeizuführen, das Verhalten der Schädelknochen musste sogar gegen die Annahme einer rachitischen Erkrankung verwertet werden. Die grosse Fontanelle zeigte eine für das Alter von sechs Monaten durchaus entsprechende Grösse und auch sonst verhielten sich die Schädelknochen völlig normal. An den Rippen fiel allerdings eine der Knorpelknochengrenze entsprechende rosenkranzartige Anschwellung auf, welche namentlich an der pleuralen Fläche deutlich in die Erscheinung trat, aber, wie die weitere Untersuchung lehrte, doch in der Hauptsache durch, zwischen Rippenoberfläche und Periost gesetzte, millimeterdicke Extravasate bedingt war. Auch die makroskopische Besichtigung der zur Untersuchung herangezogenen Röhrenknochen gewährte keinen Anhalt für die Diagnose rachitischer Knochenveränderungen. Nach der mikroskopischen Untersuchung der Rippen kann indes kein Zweifel darüber obwalten, dass hier als rachitisch aufzufassende Prozesse bestehen. Dafür spricht das Auftreten osteoiden Gewebes und das teils völlige, teils streckenweise Fehlen der provisorischen Verkalkungszone. Allerdings sind diese Befunde nur an den Rippen zu erheben. An den das obere Ende eines Femur, sowie das untere Ende einer Fibula betreffenden Schnitten fehlen rachitische Zeichen jeglicher Art. Hier haben wir es mit ganz reinen, ausschliesslich auf Rechnung der M.-B. K. zu setzenden Veränderungen zu thun, sie sind zum Teil sogar schwerer Art und haben am oberen Femurende zu einer, die ganze Dicke des oberen Schaftteiles betreffenden, bogenförmigen Kontinuitätstrennung, ohne Dislokation der Fragmente, geführt. Dabei ist das untere in das obere Bruchende, wie aus dem mikroskopischen Befund abgeleitet werden kann, bis zu einem gewissen Grade eingekeilt gewesen. Für diese Auffassung ist, wie ich meine, die ausserordentlich dichte Zusammendrängung der dem oberen Fragment angehörigen Spongiosabälkchen zu verwerten. Das Periost ist nirgends eingerissen, und deswegen ist jede weitere Deformierung des Knochens an dieser Stelle ausgeblieben. Das Gefüge des Knochens ist vor dem Eintritt dieses Ereignisses

Digitized by Google

sehr alteriert gewesen, wie die auffallende Dünnheit und partielle Nekrose der regellos gelagerten Knochenbälkchen und das von alten Pigmentmassen durchsetzte Gerüstmark evident beweisen. Wann sich die Fissur am oberen Femurende eingestellt hat, ist aus den klinischen Daten nicht abzuleiten. Von einer Druckempfindlichkeit der unteren Extremität ist erst am Tage vor dem Tode des Kindes die Rede; wesentlich früher dürfte wohl der Spaltbruch kaum erfolgt sein, weil noch jede Spur einer Callusbildung an der Bruchstelle vermisst wird. Um einen ganz ähnlichen Zustand wird es sich vermutlich auch am unteren Schaftende der Tibia und Fibula des untersuchten Unterschenkels gehandelt haben. Mikroskopisch habe ich das freilich nicht festgestellt, indes macht der makroskopisch erhobene Befund der Verschiebbarkeit des unteren Schaftendes gegen die entsprechende Epiphyse diese Annahme mehr als wahrscheinlich. Auch die Gegenwart eines, wenn auch nur dünnen, Extravasats an der unteren Hälfte der Tibia und in der Malleolargegend der Fibula darf als Stütze hierfür herangezogen werden. In recht hohem Grade waren hier auch die Vorderarme erkrankt, speziell deren karpale Enden, ohne dass es hier zu subperiostalen Blutungen gekommen ist. Überhaupt fehlte es in diesem Falle an Erscheinungen einer stärkeren hämorrhagischen Diathese. Für die an den Rippen nachweislich rosenkranzartige Verdickung kommen rachitische Veränderungen kaum in Betracht, es fehlt vor allem hier eine irgendwie nennenswerte Verbreiterung der Knorpelwucherungszone. Die Deformität an der Knorpelknochengrenze ist vielmehr mit, durch die M.-B. K. hervorgerufenen, Schädigungen des Knochens in Verbindung zu bringen. Es ist hier zu einer Art Einkeilung der knorpligen in die knöchernen Rippen, wenigstens bei einzelnen derselben, und dadurch zu einer Zunahme des Dickendurchmessers der obersten Diaphysenschicht gekommen. In diesem Sinne ist meines Erachtens die als Kompressionszone aufzufassende Schicht der obersten Spongiosabälkchen aufzufassen, welche chaotisch durcheinander geworfen, namentlich bei Rippe A aufs engste aneinander gelagert, angetroffen wurden. Das Zustandekommen dieses Vorgangs wurde an den Rippen durch das entweder völlige Fehlen oder eine hochgradige Verdünnung der Corticalis in der Nachbarschaft des Knorpels begünstigt. So war der Zusammenhang, die Erhaltung der äusseren Form des Knochens an dieser Stelle, nur durch das ihn überziehende fibröse, dehnbare Periost bewirkt, und so erklärt es sich, dass, wie ich dies bei Rippe B feststellen konnte, eine ganze Lage von Spongiosabälkchen nach aufwärts verschoben und zwischen Perichondrium und Knorpel verdrängt worden ist. Es hat sich also hier thatsächlich gar nicht um einen echt rachitischen Rosenkranz gehandelt, und es ist notwendig, zu wissen, dass eine, das klinische Bild des rachitischen Rosenkranzes vorspiegelnde, Veränderung der Rippen bestehen kann, welche pathologisch-anatomisch auf durchaus andere Vorgänge zurückzuführen ist. Trotz dieser als recht hochgradig anzusehenden Erkrankung der Rippendiaphyse an der Knorpelknochengrenze ist es zu keinen irgendwie stärkeren Blutungen in diesem Bereich gekommen, ein zwingender Beweis für die Auffassung, dass ein kausaler Zusammenhang zwischen diesen und dem Grad der für die M.-B. K. charakteristischen Knochenerkrankung nicht besteht, und dass die, wie ich dies schon bei anderer Gelegenheit ausgeführt habe, sowohl im Mark als im Periost auftretenden Extravasate als Ausdruck einer allgemeinen, die Fälle von M.-B. K. begleitenden, hämorrhagischen Diathese anzusehen sind. Über die Dauer der Erkrankung in diesem Falle fehlt jede Vorstellung. Sicher hat sie schon vor der Aufnahme des Kindes ins Krankenhaus bestanden. Der Prozess ist hier noch auf der vollen Höhe, wie die sowohl bei der makroskopischen Besichtigung festgestellten und auch bei der mikroskopischen Untersuchung von Rippe, Femur und Fibula nachgewiesenen frischen Blutungen neben den gleichfalls vorhandenen, älteren Pigmentmassen beweisen. Ätiologisch kommt auch hier, abgesehen von der als disponierend anzusehenden, wenn auch keineswegs hochgradigen und nur an den Rippen nachgewiesenen Rachitis, das Moment der einseitigen Ernährung mit, in diesem Fall nach Soxleth sterilisierter, Milch, bei Ausschluss von Gemüse, Fleischsaft usw., in Betracht. Freilich darf nicht vergessen werden, dass, wenigstens während des Krankenhausaufenthalts, der Zustand des Verdauungskanals des Kindes die Einleitung einer anderen Ernährungsweise erschwerte bezw. unmöglich machte.

Digitized by Google

Der letzte Fall von M.-B. K., den ich im Jahre 1903 anatomisch zu untersuchen Gelegenheit hatte, kam schon drei Tage nach dem vorstehend erörterten zu meiner Beobachtung.

Er betrifft einen, am 19. Juni 1903, an seinem fünften Lebenstage, damals mit der stillenden Mutter, aufgenommenen Knaben Herbert H. Die Mutter war wegen Parametritis p. part. bis zum 11. September 1903 im Hospital behandelt worden. Sie liess dann das Kind, das grade an starkem Intertrigo litt, in der Anstalt. Das Kind war bis znm Abgang der Mutter von dieser an der Brust ernährt worden. Bei ihrem Abgang musste zu künstlicher Ernährung übergegangen werden. Von diesem Moment ab ist das Kind nicht mehr ordentlich gediehen. Es stellte sich unter zunehmender Atrophie allgemeine „Furunculose" ein, das Kind sah blass und verfallen aus und zeigte Anfang November Ödeme über beiden Fussgelenken, besonders auch den Fersen, die sich allmählich auch über die Fussrücken ausbreiteten. Nirgends am Skelett war etwas von Auftreibungen, speziell nicht im Bereich der Epiphysen, nachzuweisen. Das Zahnfleisch war, wie noch am 4. November in der Krankengeschichte bemerkt ist, frei von Blutungen. Der Kräfteverfall schritt immer weiter fort und am 8. November erfolgte der Tod. Die Ernährung des Kindes hatte in Milch und Welgen bestanden.

Sektion am 9. November 1903 (No. 1889/03): Stark abgemagerte Leiche eines männlichen Kindes; Haut blassgrau, an beiden Fussrücken Ödeme. Am ganzen Körper befinden sich, nicht über kirschkerngrosse, die ganze Decke der Haut durchsetzende, Abszessehen, am reichlichsten an Brust, behaartem Kopf und Rücken. Muskulatur atrophisch. Fettpolster sehr dünn. Bauchsitus normal. Die Untersuchung der Brustorgane ergiebt, abgesehen von Atelectase des rechten Unterlappens, nichts Abnormes. Zähne nicht durchgebrochen, keine Zahnfleischblutungen. Bauchorgane ohne pathologische Veränderungen.

Knochensystem: Am Schädeldach zahlreiche, kaum pfennigstückgrosse, blaurote Flecke, die sich als frische subperiostale Blutungen erwiesen; die grosse Fontanelle noch offen. Die Schädelnähte klaffen nicht, auch in der unmittelbarsten Umgebung der Nähte frische subperiostale Extravasate. Die Schädelknochen sind hart, nirgends verdickt. An den Part. orbital. des Stirnbeins beiderseits, entsprechend dem oberen äusseren Winkel des Dachs, eine linsengrosse Hämorrhagie. Die Rippen zeigen an der Knorpelknochengrenze, in besonders starkem Masse an der pleuralen Seite hervortretende, Auftreibungen. Die knöchernen Rippenenden schimmern sowohl an der Aussen-, ganz besonders aber an der Innenfläche, in 1—2 cm Ausdehnung rötlich-blau durch. Auf dem Durchschnitt ergiebt sich, dass die Auftreibung bedingt ist durch, zwischen Knochen und Periost gesetzte, an der Knorpelknochengrenze am mächtigsten entwickelte, sich knochenwärts verschmächtigende Extravasate und durch einen, an der pleuralen Seite hervortretenden, Vorsprung des Knorpels über das knöcherne Rippenende, welches von dem Knorpel um gut 3 mm überragt wird. Die Corticalis reicht anscheinend weder an der Aussen- noch Innenseite bis an den Knorpel heran. Die Knorpelwucherungszone ist nicht verbreitert, die Verkalkungszone wellig verlaufend, nur stellenweise vorhanden. Im Bereich der ersten Markräume und des Anfangsteils der knöchernen Rippe sieht man ein etwas überquellendes, schmutzig-rötlich-braunes Gewebe zwischen den spärlichen, kaum fühlbaren, Spongiosabälkchen. Beide Humeri erscheinen bei äusserer Betrachtung, auch nach Abtrennung der bedeckenden Weichteile, nicht verändert, abgesehen davon, dass die Verbindung zwischen Dia- und Epiphyse wenig fest erscheint. Auf dem Sägedurchschnitt bieten Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone nichts Bemerkenswertes. Das Mark des obersten Diaphysenabschnitts ist in gut 1 cm Ausdehnung durch eine ganz ähnliche Masse substituiert wie an dem Epiphysenende der Rippe. Corticalis am äusseren Umfang stark verdünnt und rauh; 2 cm unterhalb des Epiphysenknorpels bemerkt man einen frischen hämorrhagischen Herd im Mark. Das Periost hängt am äusseren Umfang nur lose mit der Rinde zusammen. Knochenkern unverändert. Beide Oberschenkel auf dem Sägedurchschnitt im Bereich der oberen wie unteren Epiphyse, in einer Ausdehnung bis zu 3 cm nach ab- bezw. aufwärts, von frischen Extravasaten eingenommen. Die Verbindung zwischen Epi- und Diaphyse am oberen wie unteren Ende gelockert, sodass eine Verschiebung beider gegeneinander möglich ist. Corticalis $1^1/_2$ cm vor der Epiphyse nicht mehr in ununterbrochener Schicht vorhanden. Mitte des Schafts von normal dicker Rinde; Periost im Bereich der oberen und unteren Epiphyse leicht abziehbar, an seiner Innenschicht teils rot, teils rostfarben. Knochenkern makroskopisch nicht verändert. Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone ohne Besonderheiten. Einen ganz gleichen Befund liefern die Unterschenkel beiderseits; auch hier unveränderte Knorpelwucherungs- und Verkalkungszone, auch hier frische hämorrhagische Infiltration des Marks der Diaphysenenden in 2—3 cm Ausdehnung, auch hier endlich Lockerung des Zusammenhanges zwischen Schaft und oberer wie unterer Epiphyse und äusserste Verdünnung der Corticalis im ganzen Umfang des oberen und unteren Schaftendes.

Mikroskopische Untersuchung. Der Rippenknorpel misst an mikroskopischen Schnitten $1^1/_2$ mm vor dem Übergang in die Diaphyse 7 mm, an der Knorpelknochengrenze 11 mm; die knöcherne Rippe dicht darunter 9 mm.

Schon bei Betrachtung mit dem blossen Auge kann man erkennen, dass die Verbreiterung

Digitized by Google

bedingt ist durch eine Einkeilung des Knorpels in die angrenzende Diaphyse und das damit zusammenhängende Auseinanderweichen der die Rippe begrenzenden Knochenflächen. Mikroskopisch ergiebt sich, dass die Knorpelwucherungszone durchaus nicht verbreitert ist. Die provisorische Verkalkungszone ist in grosser Ausdehnung im Bereich der pleuralen Hälfte der Rippe erhalten, sonst nur bruchstückweise; an der thorakalen wie pleuralen Seite des Rippenknorpels ist es, entsprechend den untersten Abschnitten der Knorpelwucherungszone, zur Bildung von mit schleimigem Mark erfüllten, durch Bälkchen verkalkter Grundsubstanz begrenzten Hohlräumen gekommen, welche nach abwärts direkt in die Zone der ersten Markräume übergehen und seitlich an die hier befindlichen, aus dem Schaft dislozierten, zwischen Perichondrium und Knorpel verlagerten Spongiosabälkchen grenzen, zwischen denen gleichfalls charakteristisches Gerüstmark sichtbar ist. Wo eine provisorische Verkalkungszone besteht, vermittelt sie den Übergang zur Zone der ersten Bälkchen, wo sie fehlt, gehen Knochenbälkchen direkt an die untersten stark abgeplatteten Zelllagen der Knorpelwucherungszone heran. In der nunmehr folgenden Bälkchenzone liegen die sehr zahlreichen, ausserordentlich schmächtigen Trabekel ziemlich dicht aneinander und lassen zwischen sich ein von frischen Blutungen durchsetztes, stellenweise etwas zellreicheres Stützmark. Viele dieser Bälkchen stellen kurze stummelartige Trümmer von Knochengewebe dar und liegen, jeder Zellbekleidung bar, nackt im Markgewebe. An den wenigsten derselben sieht man einen Belag von niedrigen Osteoblasten. Es folgt nun eine fast völlig der Knochenbälkchen entbehrende, ca. $^1/_2$ cm im Durchmesser haltende, Zone, innerhalb deren es zu frischen, mächtige Blutlachen darstellenden, Extravasaten gekommen ist, welche das hier befindliche, äusserst zellarme, Gerüstmark in grosser Ausdehnung durchsetzen. Die hier sichtbaren Knochenbälkchen sind kräftig und nach Form und Lage normal. Ausser den frischen Blutungen sieht man an verschiedenen Stellen auch grobscholliges, ockergelbes, altes Pigment. Die Corticalis an der Aussenfläche der Rippe bis in unmittelbare Nähe des Knorpels als zusammenhängende Schicht vorhanden, löst sich dann in eine Reihe dünner Splitter auf, zwischen denen gleichfalls Gerüstmark an die, von einem frischen flächenhaften Gerinnsel bedeckte, Cambiumschicht heranreicht. Diese selbst zeigt deutliche Proliferation. An der pleuralen Seite endet die Corticalis etwa 8 mm vor dem Knorpel und durch die so entstandene Lücke ist das, dem obersten Abschnitte der Diaphyse angehörige, schwer erkrankte Gewebe, bestehend aus hämorrhagisch durchsetztem Gerüstmark mit regellos gelagerten dünnsten Spongiosabälkchen, weit vorgedrungen, bis es an dem, den Knochen nach aussen begrenzenden, Periost einen Widerstand fand. Das Periost selbst ist in seiner ganzen Dicke von frischen Hämorrhagien und alten Pigmentmassen durchsetzt und zeigt mässige Proliferation der Cambiumschicht und an einer umschriebenen Stelle zierliche, der hier wieder als zusammenhängende Lamelle auftretenden Corticalis aufsitzende, von frischen Blutmassen umscheidete, Osteophyten.

Unteres Tibiaende: Knorpelwucherungszone von normaler Breite, an vielen Stellen dadurch unterbrochen, dass zwischen erhalten gebliebenen, in den angrenzenden Diaphysenteil hineinragenden Pfeilern verkalkter Knorpelgrundsubstanz, lockeres, von Anhäufungen alten Pigments durchsetztes, Gerüstmark gegen den Knorpel vordringt. An denjenigen Stellen, wo die Wucherungszone gradlinig aufhört, lagern sich an diese mehrfach, vollkommen quer stehende, Bälkchen fertigen Knochens an. Es folgt nunmehr eine 1—2 mm breite, aus dünnsten Kalk- bezw. Knochenbälkchen gebildete Zone, innerhalb deren eine durchaus regellose Anordnung der zum Teil dicht aneinander gepressten Trabekel erkennbar ist. Diese Bälkchen sind meist ausserordentlich kurz, andere erscheinen geweihartig verzweigt, zum Teil stehen sie durch quere Brücken mit einander in Verbindung. An diese Zone grenzt eine durch hochgradigen Mangel an Trabekeln ausgezeichnete, Spongiosapartie, innerhalb deren sich ältere, gleichfalls sehr schmächtige, in ihrer Entwickelung zurückgebliebene, Bälkchen befinden. Die Spongiosaräume sind hier abnorm weit, von ausserordentlich zellarmem, ein reichlich entwickeltes Capillarnetz führendem Gerüstmark erfüllt, welches grosse Massen, in Haufen angeordneten, bräunlichen Pigments und sehr spärliche frischrote Extravasate enthält. Eine grosse Zahl jener, dem jüngsten Diaphysenabschnitt angehörigen, wirr durcheinander gelagerten, Bälkchen trägt Osteoblastensäume, während die weiter nach abwärts gelegenen, älteren Knochen repräsentierenden, Trabekel fast durchgehends frei von solchen sind. Zwischen der sehr dünnen Corticalis und dem Periost erkennt man ein, aus jugendlichen, sehr reichlich Knochenzellen enthaltenden, Osteophyten bestehendes zierliches Balkenwerk, dessen Maschen gleichfalls von Gerüstmark ausgefüllt sind.

Der Fall unterscheidet sich von allen bisher mitgeteilten klinisch in einer Beziehung sehr wesentlich insofern, als es bei ihm möglich gewesen ist, den deletären Einfluss der eingeleiteten künstlichen Ernährung bei dem vorher von der Mutter gestillten, leidlich entwickelten Kind in eklatantester Weise zu beobachten. Von dem Moment ab verfällt das Kind sichtlich und geht in der kurzen Spanne Zeit von acht Wochen, nachdem sich an beiden Füssen Ödeme entwickelt haben, ohne dass es an irgend einer Stelle der Haut oder der sichtbaren Schleimhäute zu Blutungen gekommen ist, und ohne dass sich durch Palpation oder

Digitized by Google

fürs Auge nachweisbare Veränderungen am Skelet entwickelt haben, unter den Erscheinungen allgemeiner Atrophie und nach dem Auftreten zahlreicher „Furunkel“ in dem Alter von fünf Monaten zu Grunde.

Die Sektion ergiebt das ausgesprochene Bild der M.-B. K. Sowohl makroskopisch als mikroskopisch fehlten hier jegliche Zeichen von Rachitis, wir haben vielmehr einen Fall ganz reiner M.-B. K. vor uns. Gegen das Bestehen rachitischer Veränderungen spricht hier das völlige Fehlen einer Verbreiterung der Knorpelwucherungszone und die Abwesenheit osteoiden Gewebes. Für Rachitis verwerten liesse sich höchstens die nur auf kurze Strecken vorhandene provisorische Verkalkungszone, indes ist dieser Befund, wie ich glaube, in anderer Weise zu erklären. Wir haben gesehen, dass es hier zu einer ausgesprochenen Verschiebung zwischen Knorpel und oberster Diaphyse, zu einer Einkeilung des ersteren in die letztere, zu Verdrängungserscheinungen der hier vorhandenen Gewebe nach den Seitenteilen der Rippe gekommen ist, und es erscheint mir danach sehr wohl verständlich, dass bei dieser Dislokation der weniger widerstandsfähige, wegen seiner Imprägnation mit Kalk spröde, Teil der Knorpelwucherungszone zertrümmert und dem Untergang geweiht worden ist. Die in der Umgebung der chaotisch durcheinander gelagerten obersten Knochenbälkchen befindlichen Kalktrümmer dürften in der Hauptsache wohl als Reste der zertrümmerten vorläufigen Verkalkungszone aufzufassen sein. Auch in diesem Falle hat, im Zusammenhang mit dem Auftreten jenes eigentümlichen, als Gerüstmark bezeichneten, Gewebes an der Knorpelknochengrenze eine schwere Störung des Knochenwachstums stattgefunden, die sich in besonders markanter Weise an den Rippen bemerkbar machte und zu jenen, schon mit dem blossen Auge erkennbaren, das Bild des rachitischen Rosenkranzes vortäuschenden Verdickungen und Auftreibungen am Übergang des Knorpels in den Knochen geführt haben. Dass wir es hier tatsächlich mit einem durchaus andern, von der Rachitis völlig unabhängigen Prozess zu tun hatten, geht aus der ausführlichen Schilderung des mikroskopischen Befundes hervor. Es ist hier zu einer Einkeilung der knorpligen Rippe in den in seiner Widerstandsfähigkeit ausserordentlich geschwächten Anfangsteil des knöchernen Rippenschaftes und dadurch zu einer Auseinanderdrängung des, gewissermassen als Intussuscipiens dienenden, Knochenschaftteiles und damit zu einer umschriebenen Auftreibung derjenigen Rippenpartie gekommen, die wir auch beim rachitischen Rosenkranz verändert sehen. Durch die damit zusammenhängende Verdrängung von Knochenbälkchen aus den mehr zentralen Abschnitten der Diaphyse nach den Rippenseitenteilen, wird es verständlich, dass unterhalb der mit dem Knorpel in direkter Verbindung stehenden, schmalen Lage von Spongiosabälkchen zunächst ein Abschnitt der Diaphyse folgt, der von Spongiosabälkchen fast vollständig frei ist und in welchem nur vereinzelte, kräftige, älteren Knochen repräsentierende, möglicherweise aus tieferen Teilen der Rippen kommende, hierher dislozierte Trabekel angetroffen werden. Zu einer Neubildung von Knochenbälkchen in diesem Rippenteil ist es nirgends gekommen, und auch in der höher oben, mehr dem Knorpel nahe gelegenen Zone werden appositionelle Vorgänge an den, in jeder Beziehung kümmerlichen, Spongiosabälkchen vollkommen vermisst. Zeichen gesteigerter Resorption durch Ostoklasten fehlen freilich auch, aber auch schon die normal vorhandene, physiologische Resorption reicht aus, um bei dem Mangel von Knochenanbildung die Knochenstruktur an der Wachstumsgrenze in so hervorragender Weise zu schädigen. Die Gegenwart mächtiger, frischer Blutungen neben den in reichlicher Menge vorhandenen Anhäufungen klumpigen Pigments spricht auch dafür, dass der Prozess durchaus nicht in der Rückbildung begriffen ist. Ähnlich mangelhaft wie die Entwickelung der Spongiosa gestaltet sich auch die Anlage der Corticalis, welche, namentlich an der pleuralen Seite der Rippe, schon in einiger Entfernung vor dem Knorpel völlig aufhört und dadurch das Zustandekommen der besprochenen Verschiebung zwischen knorpligen und knöchernen Rippen und die Verdrängung der mehr zentralen Spongiosa- und Markteile nach der pleuralen Seite in hohem Masse begünstigt hat. Auch an einem grossen Teil der Röhrenknochen ist es an den Wachstumsgrenzen zu schweren Schädigungen gekommen, wenn auch nirgends in so grossartiger Weise wie an

Digitized by Google

den Rippen. Auch hier lässt sich die Abwesenheit echter, rachitischer Veränderungen und die Gegenwart einer, ausschliesslich auf die M.-B. K. zu beziehenden, Erkrankung der Spongiosa und Corticalis feststellen. Auch hier nichts, was auf ein Erlöschen dieser Erkrankung hinweist, auch hier Lockerung des Zusammenhangs der oberen Schaftteile, ohne dass es direkt zur Entstehung von Fissuren, Infraktionen oder mit Dislokationen einhergehenden Kontinuitätstrennung gekommen wäre. Die die M.-B. K. begleitende hämorrhagische Diathese fehlte auch in diesem Falle nicht, ohne indes irgendwie höhere Grade erreicht zu haben. Sie beschränkte sich ausschliesslich auf das Knochensystem, aber nirgends hatten sich grössere, flächenhafte, zu Auftreibungen der entsprechenden Knochen führende, subperiostale Blutungen etabliert, welche der klinischen Wahrnehmung zugängig gewesen wären, und da auch subjektive, sich in einer irgendwie nennenswerten Druckempfindlichkeit der Knochen, speziell der unteren Extremitäten, dokumentierende Erscheinungen fehlten, kann es nicht Wunder nehmen, dass, zumal auch Zahnfleischblutungen, nach denen eifrig gefahndet wurde, nicht vorhanden waren, die Diagnose auf M.-B. K. in diesem Fall nicht gestellt wurde. Ich komme auf die Besprechung der Diagnose der M.-B. K. noch später zurück. Aber grade dieser Fall lehrt unzweideutig, dass die klinische Erkennung des Leidens keineswegs immer leicht ist, und dass alle Cardinalsymptome fehlen können. Über die Dauer der Erkrankung sind wir hier mit ziemlich grosser Sicherheit imstande, Angaben zu machen. Man kann nämlich auf das Bestimmteste darüber Aufschluss geben, dass die Erkrankung erst nach der Entwöhnung des Kindes von der Mutterbrust zum Ausbruch gekommen ist. Während man, wenn nicht unabweisbare Gründe vorliegen, den Übergang zu künstlicher Ernährung, in welcher Weise diese immer gehandhabt werden mag, möglichst allmählich herbeizuführen pflegt, erfolgte derselbe hier durch den Zwang der Verhältnisse durchaus brüsk, und von da ab datierte der bis zum Tode des Kindes fortschreitende Verfall. Es kann sich also zur Zeit des Ablebens des Kindes höchstens um ein zweimonatliches Bestehen der M.-B. K. gehandelt haben. Inwieweit die M.-B. K. mit dem Tode des Kindes in Zusammenhang zu bringen ist, dürfte schwer zu entscheiden sein. Ich halte die über einen grossen Teil des Körpers ausgebreiteten, sogenannten „furunkulösen“ Prozesse, bei denen es sich vielmehr um eine im Corium bezw. der Subcutis lokalisierte Abszessbildung handelt, als Todesursache für vollkommen ausreichend, wenn auch zugegeben werden soll, dass die, ja zu einem recht hohen Grade gediehene, M.-B. K. den letalen Ausgang beschleunigt haben wird. Und was die Ätiologie des Falles anlangt, so habe ich schon oben erwähnt, dass man nur selten Gelegenheit haben dürfte, in einer fast an die Schärfe eines Experiments grenzenden Genauigkeit den kausalen Zusammenhang zwischen M.-B. K. und künstlicher Ernährung so festzustellen, wie es hier möglich gewesen ist.

Es erübrigt über einen letzten Fall zu berichten, welcher genau acht Jahre zurückliegt und einen bei seinem Tode fast zweijährigen Knaben Johannes W. betraf. Das blasse, anämische, mässig genährte Kind wurde am 9. September 1895 wegen Keuchhustens aufgenommen und bot die Erscheinungen eines diffusen Katarrhs über beiden Lungen, sowie einer Infiltration des linken Oberlappens dar; ausserdem bestanden am Skelet die Zeichen einer entwickelten Rachitis. Es traten täglich 12—15, zum Teil mit Erbrechen einhergehende, Keuchhustenanfälle auf. 15. September: Pneumonie in Lösung, Temperatur zur Norm. Gegen Ende des Jahres ist der Keuchhusten abgelaufen. Das Kind hat seit der Aufnahme 1,8 kg zugenommen. Auch während des Januar erfolgt noch eine weitere Gewichtszunahme, aber das Kind sieht auffallend anämisch aus; es stellen sich erneut Temperatursteigerungen ein, welche auf Residuen einer Bronchitis bezogen werden. 16. Februar: Das Kind liegt ruhig im Bett, weint aber, wenn es berührt wird. Der Ernährungszustand geht entschieden zurück, fahle Gesichtsfarbe. Das rechte Bein wird flektiert, abduziert und nach aussen rotiert gehalten. Hüftgelenk frei. Ausser einem caput quadratum keine Zeichen von Rachitis mehr vorhanden; an beiden Beinen in der Kniegegend Sugillationen, die wie Kontusionsblutungen aussehen. 15. März: Zunehmende Anämie; 55 % Hämoglobin; zahlreiche kernhaltige Blutkörperchen, geringe Poikilocytose; Erbrechen, dauernde Körpergewichtsabnahme. Auf den Lungen beiderseits diffuse katarrhalische Geräusche, keine nachweisbaren Herde in den Lungen, kein Blut im Stuhl. Unter zunehmender Schwäche erfolgte der Tod am 21. März. Die klinische Diagnose lautete auf Pertussis und M. B. K.

Sektion (No. 242/1896) hochgradig anämisches, abgemagertes Kind. An den Knien, Unter-

Digitized by Google

schenkeln, Oberschenkeln, an Brust, Bauch und Stirn disseminierte fleckige Blutaustritte; rechter Ventrikel mit starkverdickten Wandungen, Klappen intakt; auf dem Pericard multiple kleinfleckige Extravasate, linker Ventrikel ohne Besonderheiten. In den Oberlappen beider Lungen eitrige Bronchitis. Beide Unterlappen sind derb, induriert und mit schiefrig grauer Schnittfläche und weisen eine deutliche Verringerung des Luftgehalts auf. Nirgends finden sich tuberkulöse Herde. Milz etwas vergrössert, schlaff, blutarm; Nieren anämisch mit erhaltener Zeichnung, Parenchym nicht getrübt; Leber anämisch sonst ohne Besonderheiten; Magen und Pankreas normal. Die Solitär-Follikel im Dünndarm geschwollen; Augenhintergrund frei von Blutungen, Mittelohren frei; mässiger Hydrocephalus internus.

Knochensystem: Die Knorpelknochengrenze der Rippen ist nur wenig verdickt, etwas stärker an der pleuralen Seite, das Periost hier nur lose haftend und ebenso wie die entsprechende, etwas rauhe, Corticalis in 1—2 cm Ausdehnung schmutzigrot gefärbt. Knorpelwucherungszone nicht verbreitert; zwischen diese und die Diaphyse eine schmutziggelbe, 1—2 mm breite, etwas eingesunkene, den obersten Abschnitten der Diaphyse zugehörige Zone mit kaum sichtbaren Spongiosabälkchen eingeschoben. Sämtliche Rippen gleichmässig erkrankt.

Linker Oberarm: Die Rinde im medialen Teil des oberen Diaphysenendes erheblich verdünnt, die Spongiosaräume erscheinen hier mit hämorrhagischen Markmassen erfüllt, die Widerstandsfähigkeit der obersten Diaphysenschicht ist herabgesetzt, es ist indes nicht zu einer Verschiebung zwischen Epi- und Diaphyse gekommen. Das Periost liegt dem Knochen allenthalben gut an, der eigentliche Schaft ist in Bezug auf Corticalis und Mark ganz intakt, auch das untere Humerusende ohne Abnormitäten.

Linker Oberschenkel: Das Periost im Bereich der oberen und unteren Epiphyse leicht von der Unterlage abziehbar, keine sichtbaren Extravasate zwischen Periost und Knochen. Auf dem Sägedurchschnitt erkennt man einen, die mediale Hälfte einnehmenden, im oberen Teil der Diaphyse gelegenen, annähernd kugeligen, cystischen Hohlraum, der etwa 2 cm in der Diaphyse nach abwärts reicht und durch einen schmalen, auf dem Durchschnitt halbrinnenförmigen, Kanal in den Schenkelhals reicht. Er grenzt mit seinem oberen Ende an eine derb-elastische, fibröse Masse, welche die ganze Dicke des Schenkelhalses schräg von unten-aussen nach oben-innen durchsetzt, und endet in einer tellerförmigen, etwa $^3/_4$ cm hinter der Ansatzstelle des Ligamentum teres gelegenen, Vertiefung am Schenkelkopf. Die Wandungen des Hohlraumes sind glatt und, ebenso wie jene des den Schenkelhals durchdringenden Kanals, rostfarben. Im Bereich der oberen Wand ragt ein kurzer, knapp 1 cm langer und kaum $^1/_2$ cm breiter, mit der Epiphyse in Verbindung stehender, Knorpelzapfen in das Lumen des Hohlraumes hinein. Der Hohlraum selbst war mit einer synoviaartigen, fadenziehenden, rostgelben Flüssigkeit erfüllt. Die untere Begrenzung des Hohlraums wird in der Hauptsache gebildet durch dem obersten Abschnitt der Diaphyse angehörigen Spongiosabälkchen, an einer Stelle dagegen durch einen vom Epiphysenknorpel ausgehenden spornartig in die Höhle vorspringenden Fortsatz. An dem lateralen Abschnitt des Sägedurchschnitts erkennt man, dass die unmittelbar an den Epiphysenknorpel angrenzende spongiosaarme Schicht der Diaphyse weicher als normal ist. Die Corticalis der eigentlichen Diaphyse ist von normaler Dicke und zeigt nichts Pathologisches. An der unteren Epiphyse ist die direkt an diese angrenzende Diaphysenschicht in 1—2 mm Ausdehnung schmutzig-gelb gefärbt, morsch und der Zusammenhang mit der darauf folgenden, 1—2 cm breiten, dunkel gerötet erscheinenden Diaphyse sehr wenig fest.

Am rechten Femur fehlt der im oberen Schaftende des linken gefundene, cystische Hohlraum, sonst bietet dieser Schenkel die gleichen Veränderungen wie der linke, insbesondere erweist sich auch an ihm die Knorpelwucherungszone der unteren Epiphyse verbreitert und verläuft auf dem Sägedurchschnitt ziemlich stark wellenförmig gegen die Diaphyse zu. An der rechten Tibia ist das Periost im Bereich der oberen Epiphyse nur locker mit der Corticalis verbunden und an seiner Innenfläche leicht rostfarben. Epiphyse und Diaphyse stehen im festen Zusammenhang miteinander. Der an die glasig durchscheinende, überquellende und verbreiterte Epiphysenlinie angrenzende Teil der Diaphyse ist in 2 cm Ausdehnung hämorrhagisch infiltriert. Das Gewebe ist spongiosaarm, die Markräume auffallend weit. Ähnlich ist der Befund am unteren Tibiaende.

Mikroskopische Untersuchung: Die Betrachtung mikroskopischer Schnitte durch eine der, wie erwähnt, an der Knorpelknochengrenze gleichartig veränderten, Rippen mit blossem Auge lässt deutlich erkennen, dass der Rippenknorpel gegen das obere Diaphysenende verschoben ist. Die Rippe ist an dieser Stelle aufgetrieben und springt sowohl nach der pleuralen als thorakalen Fläche buckelförmig vor. Mikroskopisch wird festgestellt, dass die Knorpelwucherungszone nicht verbreitert ist. Die der Schicht der hypertrophischen Knorpelzellen angehörigen Zellen sind auffallend gross und erscheinen wie gequollen, die provisorische Verkalkungszone ist schmal, nicht allenthalben erhalten, verläuft entsprechend dem in seinem zentralen Teil am tiefsten gegen die Rippe verschobenen Knorpel, bogenförmig mit nach unten gerichteter Konvexität. Auf die Zone der ersten Markräume folgt eine an das Aussehen eines Trümmerfeldes erinnernde Schicht, in welcher neben bizarr geformten und durchaus unregelmässig

Digitized by Google

gelagerten nekrotischen, faserig und schollig zerklüfteten Bälkchen ohne jede Spur von Kernfärbung, neben eingesprengten Resten erhaltener Knorpelgrundsubstanz, gut gefärbte Spongiosabälkchen mit Osteoblastensäumen, hier und da Bälkchen mit Howshipschen Lacunen und angelagerten Ostoklasten sichtbar sind. Dieselben sind einander stark genähert und bilden dadurch sehr enge Räume, innerhalb deren sich ein ziemlich zellreiches, fast ausschliesslich aus Spindelzellen bestehendes Mark befindet, das sich an mehreren Stellen auch in buchtige, die untersten Knorpelzellenlagen einnehmende, Aushöhlungen hineinerstreckt. An einer, der thorakalen Rippenfläche entsprechenden, Stelle sieht man ein aus dem Zusammenhang gelöstes, aus Zellen der hypertrophischen Schicht gebildetes Stück Knorpel, eingesprengt zwischen jene Trümmerfeldzone und deren Übergang in die, normale Struktur aufweisende, Diaphysenpartie. An der pleuralen Rippenseite ist ein etwas grösserer Herd völlig nekrotischer Knochenbälkchen, in dessen unmittelbarer Nähe sich multiple Riesenzellen befinden. Die Corticalis hört sowohl an der Aussen- wie Innenfläche als zusammenhängende Schicht schon einige Millimeter vor dem Übergang in den Knorpel auf. Die Cambiumschicht ist an beiden Rippenflächen in lebhafter Zellproliferation.

Linker Femur; oberes Ende am Übergang in die Erweichungshöhle: Die Knorpelwucherungszone erscheint eher verschmächtigt; schon die Zone der Säulchen erscheint verkürzt und geht direkt über in eine fast kontinuierliche, in der Mitte breitere, nach den Seiten zu schmäler werdende, nur an ganz umschriebener Stelle fehlende Verkalkungszone, welche da, wo die in den Femurkopf hineinragende Höhle beginnt, aufhört. Hier bildet der Knorpel einen pfeilerartigen Vorsprung, welcher nach beiden Seiten hin, besonders aber an der, der Höhle zugekehrten, Seite mit kalkhaltigen Knochenbälkchen, zwischen denen sich teils Fett-, teils Gallertmark befindet, in Verbindung steht. Jenseits dieses Knorpelvorsprungs zeigt der Knorpel an seiner, den Hohlraum begrenzenden, Fläche eine ganz faserige Struktur und geht an der, direkt an die Cyste grenzenden, Fläche in eine Lage uncharakteristischer spindliger Zellen über, zwischen denen in wechselnder Menge ein bald dichteres, bald loser angeordnetes, aus groben Kugeln bestehendes, schwarzbraunes Pigment eingesprengt liegt. An dem nach aussen von dem Hohlraum befindlichen Teil des oberen Femurendes geht die, wie bereits erwähnt, eher verschmächtigte Knorpelwucherungszone in eine schmale, kurze Zacken in den oberen Schaftteil aussendende, Verkalkungszone über, an welche, etwa $^1/_3$ des Breitendurchmessers einnehmend, ein umschriebener Trümmerherd grenzt, innerhalb dessen man Kalk- und Knochentrümmer, streifig faseriges, schmutzig rotgefärbtes Gewebe und spärliche Mengen Gerüstmark zu erkennen vermag. Es folgt dann an den Randteilen eine, durch untereinander im Zusammenhang stehende, normal gestaltete und kräftig entwickelte Bälkchen zusammengesetzte, Corticalis und zwischen dieser und der lateralen Wand des Hohlraums gelegen, äusserst dünne, meist regellos in grösseren Abständen voneinander befindliche, teils nur aus Kalk-, teils aus stark kalkhaltigem Knochengewebe bestehende Bälkchen, zwischen denen wiederum das charakteristische, ziemlich zellarme, an einer Stelle eine grössere Anhäufung alten, in Kugeln angeordneten, Pigments beherbergende Gerüstmark sichtbar ist. Das Gros der Bälkchen ist nackt in das Markgewebe eingebettet, andere tragen schmale Säume jugendlichen Knochens mit darüber gelagerten, einfach geschichteten Osteoblasten, noch andere sind in scholligem Zerfall. Allmählich folgen auch in dem mehr zentralen Teil des Schaftes normale, wenn auch der Zahl nach spärliche Knochenbälkchen, zwischen denen man gemischtes, teils lymphoides, teils Gerüstmark und herdweise angesammeltes Pigment erblickt.

Linkes Femurende unten: Knochenkern spongiosaarm mit Fett- und lymphoidem Mark, sonst ohne wesentliche Abnormitäten; Epi-Diaphyse mit stark verbreiteter Knorpelwucherungszone, an deren Verbreiterung namentlich die hypertrophischen Zellen stark beteiligt sind. Grundsubstanz etwas streifig, Verkalkungszone ununterbrochen, kaum verbreitert; von ihr aus lassen sich, zum Teil durch quere Leisten untereinander in Verbindung stehende und so förmliche Kalkgitter bildende, Bälkchen in die angrenzende Diaphysenschicht verfolgen. Die zwischen ihnen befindlichen Räume sind mit exquisitem Gerüstmark angefüllt, die Bälkchen teils länglich, teils schief und quer gelagert; eigentliches Knochengewebe fehlt hier vollkommen. Erst allmählich treten höchst spärliche, vielfach stark verunstaltete, regellos gelagerte, Knochenbälkchen auf, welche, je weiter nach abwärts um so mehr, sowohl nach Form als Dicke normales Verhalten darbieten. Aber auch in den tieferen Teilen der Diaphyse, noch in einem Abstand von gut 2 cm vom Epiphysenknorpel entfernt, begegnet man zwischen solchen ähnlich verunstaltete Kalk- und Knochenbälkchen, wie in den an die Knorpelwucherungszone angrenzenden Teilen. Das Knochenmark ist ausserordentlich zellarm und sehr reich an altem meist in kugeligen Klumpen angeordneten Pigment; frische Hämorrhagien fehlen. Selbst in den tieferen Partien des Schnitts sind die übrigens normalen Knochenbälkchen fast durchgehends frei von Osteoblasten. Am Periost nichts Bemerkenswertes.

Linke Tibia; Knochenkern; Knorpelwucherungszone schmal, Verkalkungszone fast in der ganzen Circumferenz in normaler Breite vorhanden, nur hie und da einzelne zackige Ausläufer gegen das Zentrum des Knochenkerns aussendend, welche ihrerseits teils in osteoide Bälkchen, teils in schmächtige Knochentrabekel übergehen. Der Knochenkern sehr spongiosaarm. Zwischen den zierlichen, aus altem Knochen bestehenden, meist des Osteoblastenbelags entbehrenden, Bälkchen sieht man hier

Digitized by Google

und da Inseln von teils kalkfreiem, teils stark kalkhaltigem Knorpel. Einzelne dieser kalkfreien Knorpelherde zeigen die Knorpelzellen in ausgesprochener Säulenform angeordnet neben anderen, zu grösseren, rundlichen Komplexen vereinigten, Knorpelzellen. Die Ränder mehrerer solcher Inseln auf der einen Seite mit fertigem Knochen in Verbindung, auf der andern einen schmalen Saum verkalkter Grundsubstanz aufweisend, das Knochenmark in der Hauptmasse Fettmark mit kleinsten eingesprengten Herden lymphoiden Marks.

Epi-Diaphyse: Knorpelwucherungszone verbreitert; es partizipieren an der Verbreiterung hauptsächlich die Knorpelzellensäulchen; es folgt eine etwas verbreiterte, unregelmässig wellig verlaufende, Verkalkungszone, von der aus schmale Fortsetzungen in die obere Diaphysenschicht hinein zu verfolgen sind. Dieselben verlaufen in den mittleren $^2/_3$ des oberen Schaftendes in der Längsachse des Knochens, sind gegen den äusseren Umfang der Diaphyse schräg gerichtet und gehen in eine, am besten wieder als Trümmerfeld zu bezeichnende, Zone über, innerhalb deren Kalk- und Knochentrümmer neben kleinsten, erst gegen die Corticalis zu auftretenden, Herdchen teils noch hyalinen, teils osteoid umgewandelten Knorpels, zum Teil eingebettet in ein durch Eosin schmutzig rotgefärbtes, streifig faseriges Gewebe, nekrotische und andere, zwar in ihrer Form erhaltene, aber kreuz und quer gelagerte, Knochenbälkchen miteinander abwechseln. Es folgt eine von schmächtigen, aus alten Knochen bestehenden, in weiten Abständen voneinander gelagerten Bälkchen zusammengesetzte Zone mit echtem, massenhaft Pigmentkugeln enthaltendem, von spärlichen grösseren Gefässen aber ziemlich reichlichen Capillaren durchzogenem Gerüstmark. Die Corticalis bildet gegen die Epiphyse zu keine zusammenhängende Schicht mehr. Das Periost zeigt eine Dickenzunahme seiner Cambiumschicht, ist aber ebenso wie das Mark der Diaphyse frei von frischen Blutungen.

Der vorstehend mitgeteilte Fall betrifft ein bei seinem Tode nahezu zweijähriges Kind, und repräsentiert damit diejenige Altersgrenze, jenseits welcher die M.-B. K. nur ausnahmsweise aufzutreten pflegt. Die Affektion hatte hier zu den in klinischer Beziehung klassischen Erscheinungen geführt und es ermöglicht, die Diagnose intra vitam mit aller Sicherheit zu stellen. Ich rechne dahin die im Laufe des Februar, etwa acht Wochen vor dem Ableben des Kindes, beobachteten Sugillationen an den unteren Extremitäten und die, bei mit ihm vorgenommenen Lageveränderungen sich bemerkbar machenden Schmerzen, welche, wie nicht bezweifelt werden kann, mit einer abnormen Empfindlichkeit der Knochen in Verbindung zu bringen sind. Die Krankengeschichte berichtet auch von einer pathologischen Lagerung des rechten Beines, welches flektiert, abduziert und nach aussen rotiert gehalten wurde. Die Sektion hat eine Erklärung für dieses Verhalten nicht zu geben vermocht, im Gegenteil, man hätte erwarten sollen, dass es das linke Bein gewesen ist, welches das Kind zu der geschilderten pathologischen Lagerung veranlasst hat. Wenn also nicht ein Schreibfehler vorliegt und eine Verwechselung zwischen rechtem und linkem Bein stattgefunden hat, dann muss nach dem Ergebnis der Autopsie jenes, das rechte Bein betreffende, Symptom als unaufgeklärt bezeichnet werden. Falls aber meine Vermutung zutrifft, würde es gar keine Schwierigkeiten haben, einen Zusammenhang zwischen der, am linken Bein beobachteten, abnormen Lagerung und der am oberen Femurende festgestellten, höchst eigenartigen, sich bis in den Schenkelkopf hinein erstreckenden Veränderung zu konstruieren. Es ist hier, wie erwähnt, zur Bildung eines cystischen, vom oberen Schaftende in den Femurkopf hineinreichenden, mit einer fadenziehenden, synovia-ähnlichen, rostfarbenen Flüssigkeit erfüllten Hohlraumes gekommen, über dessen Entstehung meines Erachtens Zweifel nicht obwalten können, und der auf die durch die M.-B. K. gesetzten, auch an den Rippen, dem unteren Ende des gleichen Femur und einer Tibia durch das Mikroskop als noch bestehend nachgewiesenen Veränderungen zurückzuführen ist.

Wir haben bei einer ganzen Anzahl von Knochen der, die anatomische Grundlage dieser Untersuchungen bildenden, Fälle an der Knorpelknochengrenze das Auftreten von Hohlräumen beobachtet, welche, von der Zone der obersten Knochenbälkchen aus durch die Knorpelwucherungszone hindurchgehend, sich bis in den ruhenden Knorpel, ja über diesen hinaus fortgesetzt haben und mit, in der bekannten Weise verändertem, von Blut- und Pigmentmassen durchsetztem Mark, sowie einzelne Male mit Trümmern von aus dem Schaft nach oben verdrängten Spongiosabälkchen erfüllt waren. Es hat durchaus nichts Gezwungenes, sich vorzustellen, dass in diesem Fall solche Hohlraumbildungen etwas grössere Dimensionen angenommen haben

Digitized by Google

und dass nach Erweichung jener Massen, nach Auflösung etwa in diese Hohlräume versprengter Spongiosatrümmer durch Vermittelung von Riesenzellen, nach Auftreten der sich in jedem Extravasat allmählich vollziehenden Metamorphosen jene viscide, an das Aussehen von Synovia erinnernde, Flüssigkeit entstanden ist, welche wir in dem durchsägten Femur angetroffen haben. Da die Höhle bis nahe an die Gelenkfläche des Femurkopfes heranreichte, würde es füglich nicht Wunder nehmen können, wenn es zu einer gesteigerten Empfindlichkeit des Hüftgelenks gekommen wäre, die dann zu jener abnormen, von dem Kind gewohnheitsgemäss eingenommenen, Lagerung des Beines, deren Beseitigung sich bei dem Kinde nur mit Gewalt ermöglichen liess, ihren Ausdruck gefunden haben würde. Jedenfalls haben wir mit diesem Befunde einen bis dahin unbekannten Ausgang der M.-B. K. am Knochensystem kennen gelernt, der vielleicht für die Genese mancher, ihrer Entstehung nach rätselhaften, Knochencysten belangreich ist. Weder Schödel — Nauwerck, noch Schmorl, weder Nägeli noch Jacobsthal (Zieglers Beiträge zur pathologischen Anatomie, Bd. 27, Heft I: zur Pathologie der Knochenerkrankung bei Barlowscher Krankheit), also diejenigen Autoren, welche bisher erschöpfende, anatomische Untersuchungen über die M.-B. K. angestellt haben, haben über etwas Ähnliches berichtet, noch habe ich in der fremdländischen Literatur Angaben über analoge Knochenveränderungen bei M.-B. K. gefunden. Man darf also jedenfalls behaupten, dass dieser Ausgang der M.-B. K. zu den seltensten gehört. Was schliesslich aus einem solchen Hohlraum wird, ist schwer zu sagen; für möglich halte ich es aber, dass es zu einer Entleerung der Flüssigkeit in das Gelenk, zu einer Resorption der letzteren und zu einer Schrumpfung der ursprünglichen Höhle mit evtl. nur geringgradiger Deformität des betreffenden Skeletteils kommt.

Auf den an den Rippen konstatierten Vorgang der Verschiebung zwischen knorpligem und knöchernem Rippenteil habe ich schon früher aufmerksam gemacht. Das Ereignis muss sich hier schon einige Zeit vor dem Tode vollzogen haben, denn es fehlte jedes Zeichen von frischen Veränderungen, speziell waren Hämorrhagien nicht vorhanden. Auch die zahlreichen, in völliger Auflösung begriffenen Spongiosatrümmer, mit deren Aufräumung wohl die in ihrer Umgebung angehäuften Riesenzellen betraut gewesen sein dürften, weisen darauf hin, dass es sich um einen bereits älteren Prozess handelt. Abgelaufen war er indes keineswegs; darauf deutete das, wenn auch etwas zellreichere, im übrigen die Charaktere des Gerüstmarks tragende Mark und der fast vollständige Mangel gut entwickelte Osteoblasten tragender Knochenbälkchen hin. Von der Schwere der bei der Dislokation des Knorpels gegen den Knochen zustande gekommenen Schädigung der aufeinander treffenden Gewebe legt beredtes Zeugnis die Thatsache ab, dass es dabei zur Absprengung eines, dem untersten Abschnitt der Knorpelwucherungszone angehörigen, Zellkomplexes gekommen ist, der in die Rippendiaphyse jenseits der Trümmerfeldzone verlagert worden ist. An den übrigen eingehend untersuchten Knochen sind schwere, als traumatisch aufzufassende, Folgezustände nicht zur Entwickelung gelangt. Hier hat es sich vielmehr ausschliesslich um eine, auf die Hypoplasie und den teilweisen Untergang der Spongiosabälkchen zurückzuführende, Abnahme der Widerstandsfähigkeit in dem dem Knorpel zunächst gelegenen Teil der Diaphyse gehandelt, ohne dass es indes zu Kontinuitätstrennungen in Form von Fissuren, Frakturen oder Infraktionen gekommen wäre. Dass wir es mit einem auf dem Boden der Rachitis entstandenen Fall von M.-B. K. zu tun haben, ist vor allem durch die klinische Beobachtung sicher gestellt worden. Die histologische Untersuchung der Knochen hat ausgesprochen rachitische Veränderungen nicht mehr feststellen lassen, es sei denn, dass man die am unteren Femurende nachweisbare, stärkere Verbreiterung der Knorpelwucherungszone in diesem Sinne verwerten will. Unter allen Umständen ist also, das darf behauptet werden, die Rachitis hier in der Rückbildung begriffen, und zwar trotz des Ausbruchs der M.-B. K. Eine direkte Beeinflussung beider hat also nur insofern stattgefunden, als die Rachitis den Eintritt der M.-B. K. begünstigt hat, während von einer ungünstigen Rückwirkung dieser auf die erstere nicht die Rede sein kann. Über den Beginn der M.-B. K. im vorliegenden Falle gestattet die Krankengeschichte ziemlich genaue Vorstellungen. Wenn

Digitized by Google

man erwägt, dass die für die Diagnose des Leidens so wertvolle Empfindlichkeit der Knochen gut fünf Wochen vor dem Tode des Kindes in die Erscheinung getreten ist, und wenn man weiter erwägt, dass die als Ausdruck dieses Symptoms aufzufassenden Knochenveränderungen zu ihrer Entwicklung doch sicher auch einen Zeitraum mehrerer Wochen beanspruchen, dann wird man mit der Annahme nicht fehl gehen, dass hier die M.-B. K. wohl mindestens 8—10 Wochen vor dem Tode des Kindes eingesetzt hat. Ätiologisch haben wir auch hier wieder ein, durch eine schwere, den kindlichen Organismus erheblich angreifende, Infektionskrankheit — den Keuchhusten — geschwächtes Kind vor uns, das ausserdem klinische Zeichen der Rachitis darbietet und im Anschluss an den Keuchhusten und auf der Basis desselben eine, den Ausgang in Induration des Parenchyms nehmende, chronisch verlaufende Pneumonie beider Unterlappen acquiriert, als deren Effekt wir die bei der Sektion festgestellte, nicht unerhebliche Hypertrophie des rechten Ventrikels anzusehen haben. Dieses Lungenleiden hat in letzter Instanz den Tod des Kindes herbeigeführt. Dass endlich auch in diesem Falle die Art der Ernährung des Kindes als den Ausbruch der M.-B. K. mitauslösendes Moment anzusehen ist, muss bedingungslos anerkannt werden; somit auch hier Rachitis, Infektionskrankheit und Einförmigkeit der Ernährung mit Kuhmilch bei Ausschluss von Fleischsaft und Gemüse, jenes Trias von Faktoren, das wir bei einem grossen Teil der Fälle von M.-B. K. in der Ätiologie eine hervorragende Rolle haben spielen sehen. (Schluss folgt.)

Aus der II. medizinischen Universitätsklinik, Berlin.

Zur Diagnose der Pleuraadhäsionen an Pericard und Zwerchfell.

Von

Stabsarzt Dr. **Stuertz**, Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel XX und XXI, Fig. 1.)

In den letzten anderthalb Jahren hatte ich mehrere Fälle von Pericard- und Zwerchfelladhäsionen zu beobachten Gelegenheit, welche zum Teil dadurch ein ganz besonderes Interesse boten, dass die Diagnose nur durch den Röntgenbefund mit Sicherheit gestellt werden konnte, zum Teil auch dadurch, dass das radiologische Verfahren die bereits durch andere physikalische Untersuchungsmethoden sichergestellte Diagnose in auffallend prägnanter Weise bestätigte und sich auch bei diesen Krankheitszuständen als wertvolles diagnostisches Hilfsmittel erwies.

Auskultation und Perkussion lassen bekanntlich nicht selten bei Pleura- und Pericardverwachsungen im Stich.

Circumscripte Adhäsionen z. B. an der Zwechfellkuppe ausserhalb des Gebietes der Pleurasinus können eventuell weder durch Auskultation noch durch Perkussion nachgewiesen werden, da die unteren Lungenränder sich dabei noch gut respiratorisch verschieben können. Und doch bestehen wesentliche Beschwerden durch solche basalen centralen Verwachsungen.

Mit der Diagnose von externen Herzbeuteladhäsionen ist es ebenfalls oft misslich bestellt. Totale oder wenigstens ausgedehntere Obliterationen der Pericardblätter nebst mediastinitischen ausgedehnten Adhäsionsschwarten sind wohl meist diagnostizierbar. Da geben systolische Einziehungen der Zwischenrippenräume ein diagnostisches Mittel an die Hand.

Aber einzelne extern-pericarditische schwielige Stränge werden überhaupt nicht diagnostiziert, wenn es sich nicht gerade um solche handelt, welche den grösseren Gefässen anhaften und durch pulsus paradoxus oder durch inspiratorisches Anschwellen der Hals-

Digitized by Google

venen auf sich aufmerksam machen. Es bedarf nun keiner Erwähnung, dass auch anderwärts, als gerade an den grossen Gefässen lokalisierte Adhäsionsschwielen bedeutsame Herzstörungen machen können, welche unter dem Bilde zunächst einer anscheinend harmlosen Herzneurose verlaufen, schliesslich aber doch ernsteren Charakter annehmen können. Da ist es sicherlich ein Fortschritt, zu wissen, dass das Röntgenverfahren für die Diagnose der Pleura- und Pericardverwachsungen nicht nur als brauchbare ergänzende Untersuchungsmethode, sondern in einzelnen Fällen sogar als das einzige physikalisch-diagnostische Mittel in Betracht kommt.

Der praktische Wert möglichst frühzeitiger Erkennung von Pleura- und Pericardverwachsungen liegt auf der Hand. Die Prognose wird durch dieselbe beeinflusst. Therapeutisch würde man eventuell eine Dehnung der Adhäsionen ins Auge zu fassen haben und einem Kranken mit Pericardadhäsion im allgemeinen weniger körperliche Leistungen zumuten, als einer Herzneurose, welche eventuell gerade durch reichliche Körperbewegung günstig zu beeinflussen ist.

Das Röntgenverfahren als diagnostisches Mittel auf diesem Gebiet gilt bekanntlich noch als sehr unzuverlässig und mangelhaft. Man wird nicht von dem Röntgenverfahren erwarten können, dass es direkt feinere und zartere Verwachsungsstränge zur Wahrnehmung bringt. Dieselben werfen keine Schatten. Auch auf der Röntgenplatte, welche im allgemeinen schärfer zeichnet, als der Röntgenschirm, sind sie nicht wahrnehmbar. Aber die durch die Adhäsionen verursachten Bewegungsstörungen und Unregelmässigkeiten an den Schattenkonturen des Herzens und des Zwerchfells können sichtbar werden.

Liegen dickere schwielige Adhäsionsstränge vor, so wird man erwarten können, dass dieselben an Stellen, welche der Röntgenuntersuchung zugänglich sind, selbst sichtbar werden.

In Misskredit ist das Röntgenverfahren auf diesem speziellen Gebiet wohl hauptsächlich durch die oft nicht genügend berücksichtigten Fehlerquellen gekommen, die es in sich birgt.

Es ist selbstverständlich, dass die Röhrenstellung im allgemeinen eine einheitliche sein muss. Genaue Angabe über die Entfernung der Röhre von der Platte bezw. von der der Lichtquelle abgekehrten Thoraxwand, ferner genaue Angabe über die Höhenstellung der Röhre ist erforderlich. Eine dorsal höherstehende Röhre wird von den vorderen Pleurasinus und z. B. von dem Herz-Leberwinkel mehr sichtbar machen, als eine tieferstehende Röhre, deren Licht zum Teil von der Leberwölbung abgefangen wird. Ferner kommt es auf genaueste Medianstellung der Röhren an. Bei seitlicher Strahlenrichtung bedarf es genauester Angaben über den Standort der Lichtquelle.

Vor allen Dingen dürfen photographische Befunde nur neben ausgiebigster Heranziehung des radioskopischen Verfahrens in allen üblichen Durchstrahlungsrichtungen diagnostisch verwertet werden.

Moritz[1]) hat 1900 in der Münchener medizinischen Wochenschrift speziell vor voreiliger Deutung höckerartiger, zackenartiger oder kantiger Vorsprünge an den Herzkonturen gewarnt, da man unter Umständen von einem Gegenstande einen Schatten erhalten könne, der dem gesuchten Umriss des Gegenstandes überhaupt nicht ähnlich sei. Durch eine dorsal sehr nahe eingestellte Lichtquelle können z. B. beim Herzen Prominenzen, welche der Architektur der Hinterfläche des Herzens ihre Entstehung verdanken, gewissermassen aufgedeckt und dazu noch in starker Vergrösserung auf die der Brust anliegende Platte projiziert werden.

In Anbetracht der mannigfachen Zweifel, welche auf diesem speziellen Gebiete noch herrschen und in Anbetracht der Spärlichkeit der diesbezüglichen Litteratur glaube ich durch einige einschlägige Beobachtungen einen willkommenen Beitrag zur Diagnostik liefern zu können.

Ich berichte nun kurz über die von mir beobachteten Fälle unter Beifügung der Röntgenbilder.

---

[1]) Moritz, Münchener mediz. Wochenschrift, 1900, No. 29.

Digitized by Google

Fall I.

Tafel XX, Fig. 1 (dorso-ventrale Durchstrahlung) und Fig. 2 (ventro-dorsale Durchstrahlung).

Der 50 Jahre alte Barbier Adolf L., welcher bis 1898 stets gesund gewesen war, machte 1898 und 1903 eine sehr schwere und langdauernde linksseitige Pneumonie durch. Ob damals ein Pleura-Erguss vorlag, weiss er nicht anzugeben.

Seitdem klagt er über Atemnot, Herzklopfen bereits bei sehr geringen körperlichen Bewegungen und über trocknen Husten. Er kann nur langsam gehen. Treppensteigen fällt ihm sehr schwer. Er kann seit 1903 nicht mehr tief einatmen wegen eines bei tiefer Inspiration rechts im Epigastrium und unten am rechten Sternalrand fühlbaren hemmenden Schmerzes. Es ist ihm so, als wenn bei tiefem Atmungsversuch dort in der Brust etwas zu kurz sei.

Wegen dieser Beschwerden sucht er die Klinik auf.

Status praesens: Grosser mittelkräftig gebauter Mann, welcher bei Bettruhe ruhig atmet und gesunde Gesichtsfarbe hat. Muskulatur ist schlaff, Fettpolster gering. L. ist mässiger Potator. Fassförmiger Thorax ohne seitlich inspiratorische Ausdehnungsfähigkeit.

Links Zwerchfelltiefstand. Der Lungenschall reicht hinten bis Höhe des 12. proc. spinos herab, vorne bis zum unteren Rand der 7. Rippe. Äusserst spärliche inspiratorische Verschieblichkeit der unteren Lungengrenze.

Rechts ist die Lungengrenze respiratorisch unbeweglich und steht hinten in Höhe des 11. proc. spin., vorne am oberen Rande der 6. Rippe.

Es besteht also rechts vorne unten relativer Hochstand der Lungengrenze mit Fehlen jeglicher respiratorischer Verschieblichkeit. Überall tiefer voller Lungenschall und etwas Bronchitis, kein Pleuraerguss.

Cirkulation: Spitzenstoss nicht sichtbar und nicht fühlbar. Die flache käseglockenartige Herzdämpfungsfigur ist erheblich nach rechts verlagert, so dass dieselbe grösstenteils rechts der Mittellinie liegt. Systolische Einziehungen am Brustkorb sind nicht sichtbar.

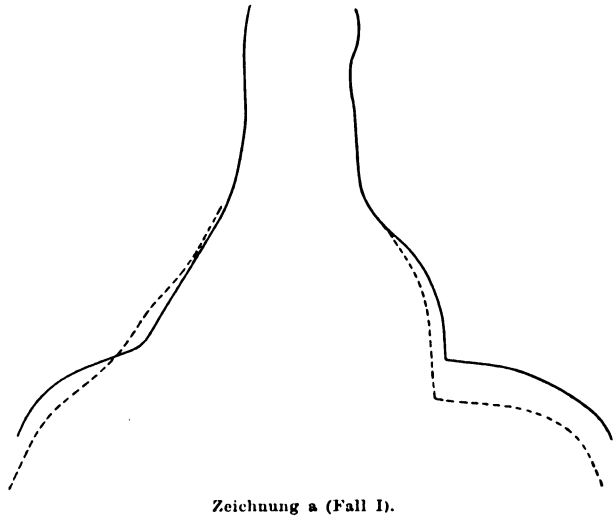
Herzgrenzen: links: 1 cm innerhalb der linken Parasternallinie, rechts: rechte Parasternallinie, oben: oberer Rand der fünften Rippe. Herztöne sehr leise, begrenzt. Puls regelmässig, von mässiger Spannung, 86. Geringe, aber deutliche Arteriossklerose, kein inspiratorisches Anschwellen der Halsvenen. Urin frei von pathologischen Bestandteilen.

Diagnose: Es kann hier kein Zweifel bestehen, dass es sich um stärkere nach Pneumonie zurückgebliebene Pleuropericardadhäsionen handelt, welche das Herz in verdrängter Stellung fixiert haben. Der relative Hochstand und die absolute Unbeweglichkeit der Lungengrenze rechts vorn unten, ferner die Hemmungserscheinung bei tiefer Inspiration dortselbst sprechen für eine Beteiligung der rechten Zwerchfellhälfte.

Trotzdem nun die Röntgenuntersuchung in diesem Fall etwas wesentlich Neues kaum hinzubrachte, ist es doch interessant, in wie excellenter Weise das Röntgenverfahren die Adhäsionen hier sichtbar macht.

Die Radioskopie in dorsoventraler Durchleuchtung wurde unter Strahlenrichtung von hinten oben (Höhe des vierten Rippenknorpels) vorgenommen, sodass eine Ableuchtung der vorderen Pleurasinus ermöglicht wurde.

Lichtquellenabstand von der Platte betrug 50 cm. Die Lungenfelder sind wenig hell, wohl ein Ausdruck diffuser Bronchitis. Das Herz sieht man stark nach rechts verzogen. Der Herzleberwinkel ist gänzlich verstrichen, ebenso der Winkel, welcher die Herzspitze mit dem Zwerchfell in der Regel bildet.



Zeichnung a (Fall I).

Der ganze Herzschatten liegt wie ein stumpfwinkliges gleichschenkliges Dreieck dem Zwerchfell auf. Das Pericard der rechten Vorhofgegend scheint durch dichte Stränge mit der Zwerchfellkuppe verwachsen.

Bei tiefer Inspiration bildet der ziemlich steil abfallende seitliche Zwerchfellschenkel mit der Kuppe des Zwerchfelles und mit den inspiratorisch sichtlich straff gezogenen Pericardsträngen fast eine gerade Linie, in deren oberem Drittel die synchron mit der Herzaktion leicht flatternde Pulsation des rechten Vorhofs erkennbar ist.

Digitized by Google

Dabei tritt die rechte Zwerchfellkuppe inspiratorisch nur eine Spur abwärts, die linke zeigt deutliche, wenn auch geringe Exkursionsfähigkeit.

Die Platte konnte nicht in einer bestimmten Respirationsstellung aufgenommen werden, da der Kranke den Atem nicht so lange anhalten kann, zeigt aber dennoch unzweideutig die zur rechten Zwerchfellkuppe ziehenden dichten Pericardadhäsionen, welche auch bei ventro-dorsaler Durchstrahlung (dann aber bei Tiefstand der Röhren) ebenso deutlich auf Platte und Schirm sichtbar werden.

Dass in diesem Falle nicht der Moritzsche Einwand einer optischen Projektionstäuschung vorliegt, braucht wohl nicht des weiteren erhärtet zu werden.

Das wesentliche Moment für die röntgenologische Deutung des Krankheitsbildes ist die radioskopische Beobachtung der Bewegungen des Zwerchfelles und des rechten Herzrandes während tiefer Inspirationen.

Dieser Fall zeigt, dass die Röntgenuntersuchung auch für sich allein, sogar ohne Blendeneinschaltung, Pleura- und Pericardadhäsionen so deutlich erkennen lassen kann, dass an der Diagnose nicht zu rütteln ist.

Die Diagnose konnte in diesem Falle allerdings auch durch die andern physikalischen Untersuchungsmethoden gestellt werden.

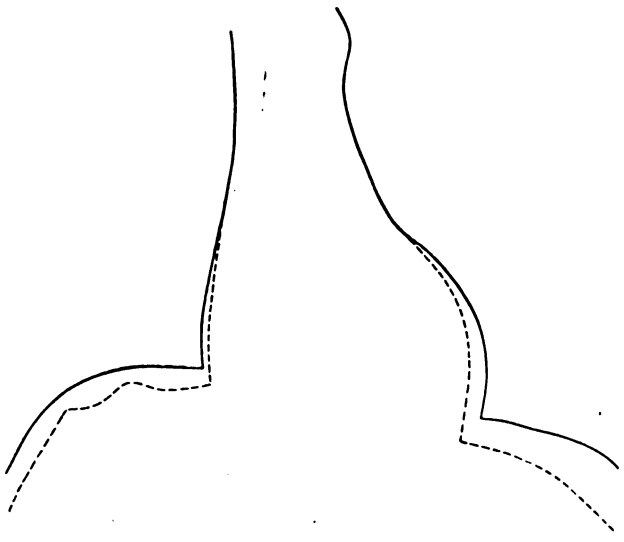
In dem nächsten Falle war die Diagnose nur durch die Röntgenuntersuchung möglich.

Fall II

betrifft einen 25jährigen Gelegenheitsarbeiter, Casimir D., dessen Vater an Blutsturz gestorben sein soll.

Er hat seine Militärpflicht ohne Beschwerden abgeleistet. Er ist in den letzten Jahren mehrfach wegen Kehlkopfkatarrh, Bronchitis und Brustschmerzen behandelt worden, namentlich Januar 1902 in einem städtischen Krankenhause drei Wochen lang an schwererem Lungenkatarrh mit stärkeren rechtsseitigen Brustschmerzen.

Als Patient nach seiner Freilassung aus dem Krankenhause und nach Ablauf einer längeren Schonung die Arbeit wieder aufnehmen wollte, vermochte er dieses nicht wegen starker Schmerzen in der Gegend des rechten Rippenbogens und dem unteren Teile des Brustbeins. Er wurde als simulationsverdächtig der Charité zur Beobachtung und Begutachtung überwiesen. Dort fand sich zunächst ausser einem geringen chronichen Kehlkopfkatarrh absolut nichts Krankhaftes.



Zeichnung b (Fall II).

Insbesondere war an der rechten Lunge keinerlei krankhafte Erscheinung. Da die Verschieblichkeit der unteren Lungenwände rechts und links eine durchaus gute war, die Komplementärräume der Pleurasäcke sich also anscheinend gut erweiterten, und kein Reiben hörbar war, wurde von dem anfänglichen Verdacht einer Pleuraaffektion Abstand genommen.

Zwecks Vollständigkeit der Untersuchung wurde der Kranke noch geröntgt.

Die Lungenfelder waren hell. Am Zwerchfell war in Exspirationsstellung nichts Abnormes zu erkennen, wohl aber zeigten sich während der Inspirationsbewegung zwei Zacken an der rechten Zwerchfellkuppe, welche das Herabtreten des Zwerchfells deutlich behinderten und in tiefer Inspirationsstellung am schönsten sichtbar wurden.

Es handelt sich da zweifellos um basale Adhäsionen zwischen Pleura pulmonalis und diaphragmatica, welche selbst nicht zu sehen waren, sondern nur durch die ihrerseits verursachten Bewegungsstörungen wahrnehmbar wurden. Die Ableuchtung der Pleurasinus ergab nichts Krankhaftes. Die Komplementärräume erweiterten sich inspiratorisch überall gut.

Digitized by Google

Der Kranke, welchem weder durch Auskultation, noch durch Perkussion zu seinem Rechte verholfen werden konnte, wurde allein durch den Röntgenbefund von dem Verdacht der Simulation befreit. Die Adhäsionszacken waren auch bei ventro-dorsaler Durchleuchtung sichtbar. In meinem Gutachten für das Schiedsgericht ist der Befund bei Beurteilung der Erwerbsfähigkeit des Kranken in gebührender Weise gewürdigt worden.

Zwei ähnliche Fälle aus der äusserst spärlichen Litteratur möchte ich im Anschluss an diesen Fall kurz erwähnen, nämlich 1. einen Fall von Lungenechinococcus, veröffentlicht von Levy Dorn & Zadeck[1]). Da ist ein deutlich sichtbarer Adhäsionsstrang der rechten Zwerchfellkuppe in derselben Weise sichtbar. Derselbe ist zweifellos hervorgerufen durch den grossen Echinococcusherd in der rechten Lunge.

Das Röntgenbild hat Holzknecht[2]) in seinen Atlas aufgenommen.

2. verdient ein von Strauss[3]) erwähnter Fall von Ösophagusstenose der Erwähnung, bei dem durch Röntgenverfahren eine linksseitige basale retrahierende Pleuraschwarte festgestellt wurde, welche als Ursache einer Ösophagusstenose aufgefasst werden musste.

Fall III.

Tafel XX, Fig. 3.

Ein Privatpatient, 35 Jahre alt, hat als Knabe eine Pleuritis durchgemacht und vor mehreren Jahren eine schwere Sepsis nach Infektion einer Fingerwunde.

Seit mehreren Jahren klagt er über Erscheinungen von Angina pectoris mit Tachycardie und Herzschmerz sowie häufige Pulsunregelmässigkeiten, welche namentlich in letzter Zeit gelegentlich grösserer physischer Affekte einen für ihn beängstigenden Charakter annahmen.

Seit Beginn dieser Beschwerden hat er stets bei tieferen Atemzügen das Gefühl, als wenn etwas rechts neben dem Herzen die tiefe Inspiration hemme.

Die Untersuchung ergab bei dem kräftig und regelmässig gebauten Patienten nichts Krankhaftes an den Lungen.

Herzdämpfung war nach links etwas verbreitert (Mammillarl.). Herztöne rein. Deutliche, wenn auch geringe Verschieblichkeit der unteren Lungengrenzen, links stärker als rechts. Puls, abgesehen von 2—3mal sich einstellenden kurzen Unregelmässigkeiten, völlig regelrecht.

Keine Spur von Arteriossklerose, geringer Meteorismus, Magengegend etwas aufgetrieben und tympanitisch.

Urin war frei.

Mässige, allgemeine Neurasthenie, vorwiegend durch die erwähnten Symptome von Herzneurose mit leichter Hyperchondrie sich manifestierend.

Die Durchleuchtung ergab ein wenig nach links verbreitertes Herz, dessen Spitze sich jedoch nicht abhebt, sondern bei respiratorischen Bewegungen dem Zwerchfell wie aufgeheftet ist. Ferner ergab sich auch eine leichte Verbreiterung nach rechts. Die rechte Herzkontur war auffallend undeutlich. Zwerchfellstand war hoch und zeigte auf beiden Seiten relativ geringe Exkursionen.

Die Pleurasinus erwiesen sich bei allseitiger Durchleuchtung als frei. Sonst war bei ruhiger Atmung nichts Besonderes zu sehen.

Bei tiefer Inspirationsstellung verzog sich die Gegend des rechten Vorhofes eine Spur nach rechts. Normal hat bekanntlich beim Tiefertreten des Zwerchfelles das Herz die Neigung, Tropfenform anzunehmen und seine Achse der senkrechten zu nähern, wobei gewöhnlich die seitlichen Herzkonturen sich der Mittellinie nähern.

Die unmittelbar darauf in dauernder tiefer Inspirationsstellung aufgenommene Platte zeigt folgendes:

Der dem rechten Vorhof entsprechende Schattenrand zeigt eine ausgeprägte stumpfe Zacke, welche sofort als Pleurapericardadhäsion angesprochen wurde. Vor der Herzspitze sieht man deutliche Adhäsionsstränge zum Zwerchfell verlaufen. Dieselben füllen den linksseitigen Herzzwerchfellwinkel aus.

---

[1]) Berl. Klin. Woch. 1899 No. 2.

[2]) Holzknecht, Archiv u. Atlas der normalen u. patholog. Anatomie in typischen Röntgenbild. Hamburg 1901.

[3]) Strauss, Berl. Klin. Woch. 1898. No. 38.

Digitized by Google

Lag nun hier am rechten Herzschattenrande eventuell eine durch technische Fehler hervorgerufene Täuschung vor, oder ist die Zacke wirklich eine Pericardzacke an der rechten Herzkontur?

Für eine Pericardzacke spricht:

1. der Umstand, dass die Zacke nur in tiefer Inspirationsstellung zur Geltung kommt, also die rechte Herzschattenkontur sich in einer Stellung nach rechts hin verbreitert, in welcher das Herz eher eine Tendenz zeigt, sich der Form eines hängenden Tropfens zu nähern und mit seinem rechten Rande ein wenig medianwärts sich zu bewegen;

2. das sehr bestimmt angegebene Inspirationshemmungsgefühl im Anschluss an die in der Anamnese hervortretende Brustfellentzündung;

3. die gleichsam wie durch Abheben mit einer Pincette entstandene Form der Zacke;

4. die gleiche Schattenintensität der Zacke und der angrenzenden Herzkontur;

5. eine Täuschung durch Rippendeckungsschatten liegt nicht vor.

Gegen eine Pericardadhäsion spricht der Umstand, dass die Zacke bei ventro-dorsaler Durchleuchtung nur sehr undeutlich erkennbar ist.

Für absolut sichergestellt möchte ich meine Deutung dieses Bildes nicht halten, ich glaube aber nicht zu weit zu gehen, wenn ich die Zacke mit hoher Wahrscheinlichkeit als Pericardadhäsion deute, zumal die Adhäsion des Pericards an der Herzspitze als einwandsfrei gelten darf und die Anwesenheit mediastinitischer Verwachsungen beweist.

Fall IV.

Tafel XX, Fig. 4.

Anamnese: Der 26 Jahr alte Kaufmann Max B. ist nicht Soldat gewesen, angeblich weil er zu schwach war. Als Kind machte er Masern und Scharlach durch. Seine Frau und ein Bruder starben an Tuberkulose. Im 14. Jahre überstand er Lungenentzündung, im 20. Jahre Brustfellentzündung, im 23. und 35. Jahre wiederum Lungenentzündung. Seit seiner ersten Lungenentzündung will er beständig an Husten und Auswurf leiden. Die Beschwerden haben sich langsam aber stetig vermehrt. Atemnot und Luftmangel stellten sich ein. Eine geschlechtliche Infektion will er nicht erlitten haben. Er ist etwas Potator (in den letzten Jahren trank er 6—8 Glas Bier und 5—6 Schnäpse täglich). Er wurde am 14. Oktober 1903 in die Charité aufgenommen.

Status praesens: Mittelgrosser, mittelkräftiger Mann. Stark abgemagert. Leicht cyanotischer Teint des Gesichts. Beiderseits gleichmässige costoabdominale Atmung. Lungengrenzen h. u. wenig verschieblich. Über dem rechten Unterlappen bronchopneumonische Herde. Über beiden Unterlappen pleuritisches Reiben. Pro Tag ca. 100 ccm dreischichtigen vorwiegend eitrigen nicht stinkenden Auswurfs.

Cirkulation: Herzgrenzen; einen Finger breit ausserhalb der Mamillarlinie, linker Sternalrand, vierte Rippe. Spitzenstoss im fünften Intercostalraum etwas ausserhalb der Mamillarlinie fühlbar. Abgesehen von einem leichten systolischen Aortengeräusch sind die Töne rein. Puls voll, von guter Spannung.

Digestion: Leber ragt $1^1/_2$ Querfinger unter dem Rippenbogen hervor und ist palpabel. Milz nicht palpabel. Urin frei von Eiweiss und Zucker. Regelrechte Harnmengen.

Nervensystem: deutliche Tabes.

Die Röntgendurchleuchtung am 15. ergibt ein etwas quergestelltes Herz, dessen Pulsation kaum zu erkennen ist. Links gute Zwerchfellbewegung, über dem rechten Unterlappen intensiver Schatten, der bis zur fünften Rippe hinaufreicht.

Die am 15. aufgenommene Röntgenplatte zeigt wie bei der Durchleuchtung intensiven Schatten über dem rechten Unterlappen. Spitzen hell. Am linken unteren Herzschattenbogen eine spitzwinklige Abknickung mit der Spitze nach der linken Mamilla. Es liegt hier offenbar eine Verwachsung des Pericards mit der Pleura vor. Die Stelle entspricht ungefähr dem Ansatz des vierten Rippenknorpels. Ein Pleuraerguss ist nicht zu konstatieren.

Besondere Beschwerden scheint die Pericardadhäsion nicht zu verursachen.

Im weiteren Verlauf der Krankheit nahm die handbreite Dämpfung über der unteren Lungengrenze im achten Intercostalraum rechts in der Scapularlinie zu. Bronchialatmen tritt hinzu. Es entwickelte sich das deutliche Bild einer bronchiectatischen Caverne mit peripneumonischen Herden. Die

Digitized by Google

Probepunktion fördert aus einer Tiefe von 4 cm etwas grünlich schmutzigen Eiter. Dauerndes pleuritisches Reiben über beiden Unterlappen mit dicker Bronchitis.

Körpergewicht wie bei der Aufnahme 60 kg.

Am 30. November wird der Kranke mit brochektatischer Höhle klinisch vorgestellt.

5. Dezember wird der Kranke, da er sich wohler fühlt, Auswurf und Husten nachgelassen hat, als gebessert entlassen. Keinerlei Beschwerden sind aufgetreten, welche auf eine Pericardverwachsung hindeuten.

Es handelt sich also hier um eine chronische Bronchitis nach Lungenentzündung und Pleuritis mit rechtsseitiger Bronchiectasie und einseitiger Pericardadhäsion und basaler Pleuraadhäsion.

Diese Adhäsionen, welche durch die übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden nicht feststellbar sind, da die unteren Lungenränder sich links gut inspiratorisch verschieben, wurden als unwesentlicher Nebenbefund bei der radiologischen Untersuchung entdeckt.

Fall V.

Tafel XXI, Fig. 1.

Karl K., 35 Jahre alt, Fabrikarbeiter, will bis zum Frühjahr 1903 stets gesund gewesen sein. Er ist starker Potator und machte April bis Mai 1903 nach Erysipel eine schwere Lungenentzündung des linken Unterlappens durch, welche mit ganz besonders starken Beschwerden und Symptomen einer Pleuritis diaphragmatica verlief.

Ein pneumonischer Herd im rechten Unterlappen gesellte sich hinzu. Bei lytischem Temperaturabfall erfolgte eine sehr langsame Lösung des linken Unterlappens. Ein Erguss war nicht nachweisbar, wohl aber reichliches pleuritisches Reiben.

Am 26. Juni 1903 in der Rekonvalescenz klagt K. noch über starken stechenden Schmerz unter dem linken Rippenbogen bei tiefer Einatmung. Der Schmerz soll von jener Stelle nach der Mitte der Brust ausstrahlen. „Es sei ihm bei tiefen Atemzügen so, als wenn in der Herzgegend plötzlich etwas zu kurz sei.“ Dieses Gefühl sei noch deutlicher, wenn er sich vornüber beuge. Seine Arbeitsfähigkeit sei durch das Leiden erheblich vermindert. Beim Treppensteigen und bereits leichten Anstrengungen tritt Kurzatmigkeit auf und öfters auch Opressionsgefühl in der Herzgegend. Die Herzdämpfung und Herztöne waren regelrecht. Die Lungen bis auf eine geringe respiratorische Beweglichkeitseinschränkung frei. Starke Magentympanie war fast andauernd zu konstatieren.

Die Röntgendurchleuchtung ergiebt deutliche Adhäsion des Herzbeutels links, erkenntlich an einer stumpfzackigen Ausknickung am linkeren unteren Herzschattenbogen. Ein Adhäsionsstrang war nicht sichtbar. Hochstand des Zwerchfells und mangelhafte respiratorische Exkursion desselben. Die Kuppe zeigt bei Inspirationsstellung eine deutliche Abknickung.

Die Röntgenplatte zeigt deutliche Adhäsionszacke am linken Herzrand und der linken Zwerchfellkuppe, auch sind von den zwei Zacken ausgehend zarte Schattenstränge sichtbar.

Die Auszackungen scheinen mir einwandsfreie Adhäsionen zu sein. Die Adhäsionszacke an der Zwerchfellkuppe ist durch die typische inspiratorische Bewegungsstörung sicher gestellt. Ob die Schattenstränge durch Hilusschatten verursacht sind oder durch pleuritische Schwartenstränge oder durch peribronchitische Bindegewebswucherungen, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Es scheint sich wegen der deutlichen Verbindung zwischen beiden Zacken vorwiegend um Schwartenstränge zu handeln. Deckungsschatten liegen jedenfalls nicht vor.

Die Magentympanie bezw. Atonie scheint mir durch die Fixation des Zwerchfelles hervorgerufen zu sein.

Experimentelles.

Experimentell habe ich versucht, zackenartig abgehobene Falten des gesunden nicht verdickten Herzbeutels auf der Röntgenplatte zur Anschauung zu bringen:

An zwei menschlichen Leichen mit normalen Lungen wurde vom Sternum ein Stück reseziert und der Herzbeutel in der Gegend des rechten Vorhofes mit einem Faden gefasst und an einen Widerhaken befestigt, welcher von der rechten Mamillargegend her durch den

Digitized by Google

Pleurasack eingestossen wurde. Darauf wurden durch Trachealkanüle die Lungen mit Sauerstoff aufgebläht und die Pericardzacke straff nach rechts angezogen. Die Platte ergab nur eine mässige Verlagerung des ganzen Herzens nach rechts, aber keinerlei zackenartigen Schattenvorsprung an der rechten Herzkontur. Der Versuch wird übrigens an der menschlichen Leiche durch die seröse Durchtränkung des Lungenparenchyms etwas gestört, welche das Lungenfeld beschattet. Immerhin waren die Herzkonturen als völlig glatt und regelrecht verlaufend erkennbar.

Klarer und einwandsfreier war das Bild beim Versuch am lebenden Hunde. Auch hier ergab der in gleicher Weise angestellte Versuch keine Pericardschattenzacke.

Schlusssätze.

1. Zarte Adhäsionen sind beim Durchleuchten nicht selbst sichtbar und auch nicht auf der Platte darstellbar, wie auch einige Experimente an der menschlichen Leiche und am lebenden Hunde beweisen. Die häufigen bei Obduktionen sich findenden dünnen Adhäsionen müssen bei der Röntgenuntersuchung dem Beobachter entgehen, wenn sie nicht Bewegungsstörungen an Herz- oder Zwerchfellkonturen machen.

Die radioskopisch wahrnehmbaren, durch Adhäsionen bewirkten Bewegungsstörungen an Herz- oder Zwerchfellkonturen können für sich allein die Diagnose sichern.

2. Die Moritzschen Bedenken bezüglich trügerischer Projektionsfehler sind nicht zu unterschätzen. Diesbezüglich müssen jedoch noch an einschlägigen Obduktionsfällen Beobachtungen erfolgen. Zacken und winklige Unregelmässigkeiten an den Herz- und Zwerchfellkonturen sind nur dann diagnostisch verwertbar, wenn deutliche Bewegungshindernisse radioskopisch sichtbar werden.

3. Bei Herz- und Atmungsstörungen, welche durch die gewöhnlichen physikalischen Untersuchungsmethoden nicht einwandsfrei erklärt werden, bedarf es ganz besonders der Röntgenuntersuchung auf Adhäsionen, namentlich wenn Lungen oder Herzerkrankungen vorausgegangen sind. Bei Ösophagusstenosen in Höhe des Zwerchfelles ist eventuell auf pleuritische Abschnürungen zu fahnden.

4. Für pleuritische Basaladhäsionen ist besonders charakteristisch ein plötzliches Hemmungsgefühl während tiefer Inspiration.

5. Ein Röntgenbild in Exspirationsstellung kann auch bei vorliegenden Adhäsionen völlig regelrecht erscheinen. Zur Darstellung einer Adhäsion ist vor allen Dingen eine Aufnahme in tiefer Inspirationsstellung erforderlich. Das Wesentliche bleibt aber immer die radioskopische Untersuchung auf Bewegungsstörungen an den Konturen.

6. Von hervorragendem Werte ist die Röntgenuntersuchung zur Feststellung basaler pleuritischer Adhäsionen an der Zwerchfellkuppe bei freien Pleurasinus. Hier führt allein das Röntgenverfahren zur sicheren Diagnose und giebt allein das Mittel an die Hand, einen Simulationsverdacht bei vorliegenden Adhäsionen als ungerechtfertigt zu beseitigen.

Digitized by Google

Aus dem städtischen Krankenhause zu Brandenburg a. d. H. (Chefarzt: Dr. med. Appel.)

Ein Fall von Brachydaktylie an allen Extremitäten.

Von

Dr. med. **Kurd Hochheim,** Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XXII, Fig. 1–3.)

Fälle von Brachydaktylie, einer Abnormität, die darin besteht, dass Finger oder Zehen auffallend kurz sind infolge einer mangelhaften Längenausbildung der zugehörigen Metakarpal- bezw. Metatarsalknochen, und bei denen die Verkürzung dieser Knochen wirklich den einzigen Fehler in der Skelettausbildung darstellt, sind im Laufe des letzten Jahrzehnts mehrfach beschrieben worden, — ein Zeichen dafür, dass diese Abnormität, wenn sie auch wohl zu den Seltenheiten gehört, bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit doch hier und da zur Beobachtung gelangt. Gemeinsam ist den bisherigen Fällen in der Litteratur, dass durch die Abnormität keine Funktionsstörungen bedingt waren. Dies mag der Grund sein dafür, dass früher die Brachydaktylie den Augen der Ärzte entgangen ist. Zuletzt hat Sternberg[1]) zwei Fälle veröffentlicht und die bis dahin bekannt gewordenen besprochen.

Da immerhin die Zahl der hierher gehörigen Beobachtungen eine beschränkte ist, und über die Art der Entstehung der Abnormität bislang keine einstimmige Meinung herrscht, erscheint mir die Besprechung eines neuen Falles berechtigt, über den ich in der Sitzung des ärztlichen Vereins zu Brandenburg a. d. H. vom 6. Juli 1903 bereits berichtet habe.

Ein 18jähriges Dienstmädchen suchte am 8. 5. 1903 das Krankenhaus auf, weil es bei der Arbeit durch Schmerzen in der linken Hand gestört wurde. Sie gab auf Befragen an, dass sie schon früher öfters zeitweise durch dieselben Beschwerden belästigt worden sei. Sie sei sonst nicht krank gewesen. Ein Bruder von ihr leide an Schwindsucht, und ihre Eltern seien an Schwindsucht gestorben.

Das Mädchen war von kleiner Statur, hatte eine leichte Kyphoskoliose der Brustwirbelsäule. Die Bulbi ragten etwas vor. Die Gesichtshälften waren symmetrisch. Auffallend war eine Andeutung von Sattelnase, eine dürftige Ausbildung der Schneidezähne, deren Gestalt Ähnlichkeit mit der der Hudginsonschen Zähne hatte, und ein mässiger Grad von Caput obstipum. Herz und Lungen waren gesund. An den Bauchorganen liess sich nichts Regelwidriges nachweisen. Auch zeigten Motilität, Sensibilität und Reflexe keine Störungen. An der linken Hand, welche, wie erwähnt, beim Arbeiten schmerzhaft war, liess die Dorsalseite eine kaum nennenswerte Schwellung erkennen. Die Betastung der Distalenden des dritten und vierten Mittelhandknochens wurde als etwas schmerzhaft bezeichnet. Die Gestaltung der Hand erregte sofort bei der Untersuchung meine Aufmerksamkeit. Der Zeigefinger überragte nämlich um 8 mm die Spitze des Mittelfingers, der Mittelfinger war um etwa 4 mm länger als der Ringfinger, und die Längendifferenz zwischen dem Ringfinger und dem kleinen Finger betrug etwa 21 mm. Wurde die Hand zur Faust geballt, so zeigte sich ulnarwärts von dem Köpfchen des zweiten Metakarpale eine tiefe Einsenkung zum Köpfchen des dritten, während die distalen Grenzlinien des dritten, vierten und fünften Metakarpale einen schwachgekrümmten Bogen bildeten.

An der rechten Hand dagegen war der Mittelfinger länger als der Zeigefinger, dessen Kuppe er um etwa 8 mm überragte. Den Ringfinger überragte er um etwa 16 mm, und dieser war etwa 22 mm länger als der kleine Finger. An der Faust trat das Köpfchen des Mittelfingers nur sehr wenig neben dem des Zeigefingers zurück, zwischen dem Köpfchen des dritten und vierten Metakarpale zeigte sich aber eine ähnlich tiefe Stufe wie zwischen dem zweiten und dritten Metakarpalköpfchen der linken Hand, während das Köpfchen des vierten das des fünften nur wenig überragte.

[1]) Wiener klin. Wochenschr. 1902, Nr. 41.

Digitized by Google

An dem von mir gemachten Röntgenbild (Fig. 1) lässt sich die Difformität genau studieren: Man sieht auf ihm, dass an der linken Hand der dritte, vierte und fünfte Mittelhandknochen, an der rechten nur der vierte und fünfte stark verkürzt sind. Der dritte Mittelhandknochen der rechten Hand zeigt nur eine ganz geringe Verkürzung und keine Gestaltveränderung, welche bei den stark verkürzten Knochen dagegen sehr auffallend ist. Diese haben in ihrer Gestaltung das gemeinsam, dass sich die Diaphyse gleich hinter dem proximalen der Norm entsprechend verdickten Anfangsteil schnell verjüngt, sich dann distalwärts zunächst allmählich, schliesslich unter der distalen Epiphyse aber plötzlich verdickt. Die distalen Epiphysen sind kurz und breit, und auf dem Negativ erscheinen sie dunkler als die distalen Epiphysen normal gebildeter Metakarpalknochen, — ein Zeichen dafür, dass sie in der dorsal-volaren Richtung wohl etwas verdünnt sind. In der ulnar-radialen Richtung erscheinen die Epiphysen verdickt, wohl deshalb, weil ihre Längenausdehnung auffallend gering ist, während die Breite nicht vermindert ist. Ferner ist die Wölbung der distalen Gelenkfläche in seitlicher Richtung eine auffallend geringe, — der Wölbungsteil ist ebenso wie die ganze Epiphyse verkürzt. — Die Knochen sehen also aus, als seien sie in der Längsrichtung zusammengedrückt. Nur die proximalen Epiphysen lassen eine Verkürzung nicht mit Sicherheit erkennen. Ferner zeigen die Mittelhandknochen des vierten und fünften Fingers eine deutliche Verbiegung mit der Konvexität nach der Ulnarseite.

An den Füssen fand sich beiderseits eine mässige Verkürzung der dritten und eine sehr starke Verkürzung der vierten Zehe und bei Beugung eine mässige bezw. starke Einsenkung an der Stelle der zugehörigen Metatarsalköpfchen. Kompliziert war die in Rede stehende Difformität durch das Vorhandensein einer Klumpfussstellung mässigen Grades, welche es mit sich brachte, dass auf den Röntgenbildern die proximalen Teile der Metatarsalknochen von Nachbarknochen teilweise verdeckt sind. Das Radiogramm (Fig. 2) lässt, wie sich vermuten liess, ein mässige Verkürzung des dritten und eine starke Verkürzung des vierten Metatarsale erkennen, vorwiegend bedingt durch eine mangelhafte Längenausbildung der Diaphyse. Die distalen Epiphysen sind nicht nur verkürzt, sondern auch in der Breitendimension wenig entwickelt. Infolgedessen ist auch eine so auffallende Verjüngung der Diaphyse unter der Epiphysengrenze wie bei den verkürzten Handknochen nicht festzustellen. Die distalen Epiphysen erweisen sich durch ihre dunklere Schattierung auf der Platte in der Tiefendimension als etwas verdünnt. — Die verkürzten Mittelfussknochen sind mithin in der Gesamtheit ihrer Ausbildung, — nicht nur in der Längen-, sondern auch in der Dickendimension zurückgeblieben.

Es handelt sich also bei dem Mädchen um eine mangelhafte Ausbildung mehrerer Mittelhand- und Mittelfussknochen beider Körperseiten. An den Füssen ist die Störung genau symmetrisch, da beiderseits der dritte und vierte Mittelfussknochen verkürzt sind. An den Händen ist sie dagegen nur teilweise symmetrisch; denn beiderseits zeigt zwar der vierte und fünfte, aber nur links der dritte Mittelhandknochen eine auffallende Verkürzung.

Unter den bisher publizierten elf Fällen sind in einem Fall Hände und Füsse von der Störung betroffen (Roughton)[1]), ebenso in einem Falle nur die Füsse (Kümmel)[2]). In beiden Fällen zeigt sich die Störung symmetrisch, im Roughtonschen Fall allerdings nur an den Händen, während an den Füssen Metatarsalknochen verkürzt sind, die einander nicht entsprechen. In den übrigen neun Fällen findet sich die Abnormität auf die Hände beschränkt. Dieselbe ist in drei Fällen einseitig, in den übrigen sechs doppelseitig vorhanden. Im ganzen hat sich also die Brachydaktylie unter elf Fällen achtmal doppelseitig gefunden.

Unter den Fällen beiderseitiger Brachydaktylie sind einmal alle Metakarpalien verkürzt (Leboucq)[3]), einmal die Metakarpalien III—V und je ein Metatarsalknochen, links der vierte und rechts der erste (Roughton). Ferner weist ein Fall Verkürzung der Metatarsalien IV

[1]) The Lancet. 1897. Bd. II, pag. 19.
[2]) Kümmel: Die Missbildungen der Extremitäten usw. Biblioth. medic. E 3, 1895.
[3]) H. Leboucq, Bull. de l'Académie royale de médecine de Belgique.

Digitized by Google

und V auf (Kümmel), drei Fälle zeigen die Abnormität an den vierten Metakarpalien (Joachimsthal[1]) zwei Fälle: Nr. V und VI; Klaussner[2])), einer zeigt sie an den fünften (Joachimsthal, Nr. IV) und einer an den dritten allein (Sternberg). — Fast immer betrifft also die Abnormität, wenn sie sich auf beiden Seiten findet, symmetrisch gelegene Knochen. In den Fällen einseitiger Brachydaktylie ist einmal das erste und vierte Metakarpale (Pfitzner)[3]), einmal das vierte (Rieder)[4]) und einmal das fünfte allein verkürzt (Sternberg).

In sieben Fällen (Joachimsthal: zwei Fälle —, Klaussner, Sternberg, Pfitzner, Rieder, Roughton) findet sich also Verkürzung von solchen Knochen, deren Nachbarknochen normale Länge haben. Diesen Fällen entspricht auch der Befund an den Füssen meines hier beschriebenen Falles, sowie der Befund bei einem weiteren Falle, den ich anhangsweise noch besprechen werde. Die Entstehung der Brachydaktylie wird zum mindesten für diese Fälle m. E. durch Kümmel, welcher in der Brachydaktylie eine exogene Missbildung sieht, verursacht durch mechanischen Einfluss von seiten der Umhüllung auf den Fötus, nicht erklärt. Eher könnte diese Theorie befriedigen in Fällen, in denen die Störung die äussersten Knochen oder diese mit ihren Nachbarknochen zusammen betrifft.

Sternberg nimmt für die Genese der Brachydaktylie in seinem ersten Falle eine Affektion der Knochenkerne im Capitulum an, in welchem er überhaupt den Sitz der Störung sieht, und ist geneigt, die Verkürzung auf eine Epiphysenlösung an dieser Stelle zurückzuführen. Er stützt diese Ansicht auf die für seinen ersten Fall vorliegende anamnestische Mitteilung, die Difformität habe sich im dritten Lebensjahre nach einem Sturz auf die Fäuste ausgebildet, also in einem Alter, in dem bereits der Knochenkern im Capitulum vorhanden sei. Ausserdem sind seiner Erfahrung nach die Basen und proximalen Diaphysenteile normal und gut ausgebildet, und damit ist es seiner Ansicht nach sehr wahrscheinlich, dass in der distalen Epiphyse die Ursache der Difformität liegt. In seinem Résumé erkennt er allerdings auch der embryonalen Veranlagung eventuell eine Beteiligung an der Produktion der Verbildung zu, wodurch er m. E. seine Erklärung, wie er sie einmal gegeben hat, in unnötiger Weise kompliziert.

Zur Erklärung meines Falles kann ich die Sternbergsche Annahme nicht heranziehen. Denn an den verkürzten Mittelhandknochen ist nicht nur das Capitulum und der distale Diaphysenteil verändert, sondern auch der proximale, und die verkürzten Metatarsalknochen erscheinen im Ganzen verkümmert, während der einzelne von ihnen in den Proportionen seines Baues nur geringe Störungen aufweist. Einer Verallgemeinerung der Sternbergschen Theorie würde m. E. überhaupt die Häufigkeit des symmetrischen Vorkommens der Brachydaktylie entschieden widersprechen. Die Richtigkeit der Kümmelschen Annahme einer exogen begründeten Missbildung wird m. E. am meisten durch das häufige Vorkommen von Brachydaktylie mit Verkürzung mittlerer Mittelhand- bezw. Mittelfussknochen bei normaler Ausbildung der Randknochen in Frage gestellt.

In Anbetracht der Unzulänglichkeit der bisherigen Erklärungen möchte ich die Brachydaktylie für eine Entwicklungshemmung endogener Art halten. Abgesehen von den Fällen isolierter Verkürzung mittlerer Mittelhand- und Mittelfussknochen spricht, wie auch Sternberg zugiebt, der Fall von Rieder, in welchem es sich um einen Mann mit Brachydaktylie des rechten vierten Metakarpale handelt, der ein Kind hatte mit hochgradigen Annomalien an allen Extremitäten. Muss man doch in diesem Falle eine progressive Entartung in der Descendenz bei geringer Entartung des Vaters annehmen.

Für meinen Fall kann ich eine gewisse Disposition in der Familie für die in Rede

---

[1]) Joachimsthal, Ergänzungsheft 2 der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Hamburg 1900. S. 24.

[2]) Klaussner, Über Missbildungen der menschlichen Gliedmassen und ihre Entstehungsweise. Wiesbaden 1900. S. 90.

[3]) Pfitzner, Beiträge usw.. III Abt. Morpholog. Arb. 1895, Bd. IV, S. 545.

[4]) Rieder, Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. LXVI, S. 334.

Digitized by Google

stehende Bildungshemmung selbst nachweisen. Ich war in der Lage, vier jüngere Geschwister des Mädchens selbst genau zu untersuchen. Während drei von ihnen keinerlei Abnormitäten erkennen liessen, fand ich bei einem 13jährigen, sonst durchaus normal entwickelten Knaben eine beträchtliche Verkürzung der rechten vierten Zehe. Das Röntgenbild (Fig. 3) zeigt eine Verkürzung des zugehörigen Metatarsalknochens. Derselbe wird von dem fünften Metatarsalknochen um 3—4 mm überragt, während an dem andern Fusse der vierte Metatarsalknochen um 8—9 mm länger ist als der fünfte. Der verkürzte Metatarsalknochen ist leicht verbogen, so dass die Konvexität nach aussen gerichtet ist, und die Dickenzunahme der Diaphyse unter dem Köpfchen ist sehr auffallend. Das Köpfchen selbst erscheint nicht verkürzt und kaum verdickt. Besonders bemerkenswert ist wohl, dass ein der knorpligen Epiphysenlinie entsprechender Schatten unter dem Köpfchen, wie er an den übrigen Metatarsalknochen, mit Ausnahme des ersten, deutlich zu sehen ist, an dem verkürzten vierten Metatarsalknochen völlig fehlt. Hervorheben möchte ich an dieser Stelle, dass auf der von Joachimsthal gelieferten Röntgenaufnahme: Tafel 6, Fig. II, welche die Hand eines 12jährigen Mädchens mit verkürzten fünften Metakarpalien darstellt, ebenfalls die Epiphysenlinie nicht zu erkennen ist, während sie bei den Metakarpalien II—IV deutlich hervortritt.

Aus diesem Befunde glaube ich mit Sicherheit entnehmen zu können, dass die Verkürzung wenigstens zum Teil die direkte Folge einer vorzeitigen Verknöcherung der Epiphysenlinie sein kann. Die letzte Ursache für die Brachydaktylie sehe ich indessen, den obigen Auseinandersetzungen zufolge, in einer endogenen Anlage.

Es sei mir gestattet, eine kurze Bemerkung über die Funktionsstörungen bei dem von mir ausführlich beschriebenen Falle zu machen: Wie schon erwähnt, klagte das Mädchen über zeitweilig nach schwerer Arbeit auftretende Schmerzen in den Händen. Dieselben hatten ihren Sitz in der Gegend der Köpfchen des dritten und vierten linken und des vierten rechten Metakarpalknochens. Bei Ruhigstellung der Hände schwanden die Beschwerden im Verlauf von etwa acht Tagen vollkommen. Es fragt sich, wie die Beschwerden zu erklären sind. Möglich ist es vielleicht, dass die Bandapparate der missbildeten Knochen gleichfalls mangelhaft ausgebildet sind, und dass diese infolge von Dehnung und Zerrung zu Entzündungszuständen leichter Art neigen. Jedenfalls aber ist es unzweifelhaft, dass die Verbindungsbänder zwischen den Capitula eines normal ausgebildeten und eines stark verkürzten Metakarpal- bezw. Metatarsalknochens (Ligamenta capitulorum transversa) eine Verlängerung, vielleicht auch eine Verschmälerung erfahren haben müssen. Man darf daher wohl wenigstens an diesen Stellen eine verminderte Widerstandsfähigkeit des Bandapparates mit Sicherheit annehmen.

Meinem hochverehrten Chef Herrn Dr. med. Appel spreche ich an dieser Stelle für die Überlassung des Materials und für das Interesse, welches er der Bearbeitung desselben geschenkt hat, meinen ergebensten Dank aus.

Aus der chirurgischen Abteilung des Luisenhospitals zu Aachen. Professor Dr. Marwedel.

Gehirnabscess im Röntgenbild.

Von

Dr. **Sträter,** leitender Arzt des Röntgen-Laboratoriums.

(Hierzu Tafel XXI, Fig. 2.)

Der Diagnose der Gehirnerkrankungen und Neubildungen hat durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen keine wesentliche Bereicherung erfahren. Schädelverletzungen und ins Gehirn eingedrungene Fremdkörper — falls sie für Röntgenstrahlen genügend undurchlässig sind —

Digitized by Google

können gefunden und ihre Lage bestimmt werden. Dagegen ist es nur in wenigen Fällen gelungen, Hirntumoren nachzuweisen. Es hat dies einerseits seinen Grund darin, dass die dicke Schädeldecke ein Hindernis bietet und die Diffussion der Röntgenstrahlen in der weichen Gehirnmasse beträchtlich ist, andrerseits hauptsächlich darin, dass die Neubildungen keine wesentlichen Schattendifferenzen gegenüber den sie umgebenden Gehirnmassen aufweisen, da ihre Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen nur in geringem Masse von der des Gehirns abweicht.

Infolgedessen beschränken sich die Veröffentlichungen über den Nachweis von Hirntumoren auf die Fälle, bei denen entweder eine Verkalkung des Tumors stattgefunden hat, wie im Falle Fittig, oder aber bei denen durch Usurierung der Schädelknochen indirekt der Sitz der Hirntumoren festgestellt wurde, wie dies Albers-Schönberg bei einem Gliom der Dura mater, Holzknecht, Oppenheimer und andern bei Hypophysistumoren gelungen ist. Einen Hirnabscess durch Röntgenstrahlen nachzuweisen, ist meines Wissens bisher nicht geglückt, und es dürfte dies in den oben erwähnten Umständen begründet sein. Und doch gelingt es, wie folgender Fall zeigt, unter günstigen Verhältnissen Gehirnabscesse zur Anschauung zu bringen. Da der Fall mir genügend interessant erscheint, gebe ich in folgendem die vollständige Krankengeschichte.

Es handelt sich um den 7jährigen Knaben Peter F. aus G., der am 7. Januar 1904 aufgenommen wurde.

Anamnese: Der Junge stammt aus gesunder Familie und war früher nie ernstlich krank.

Vor 17 Wochen etwa ging der Junge, einen gespitzten Griffel in der Hand haltend, zur Schule, als ein andrer Junge ihm von hinten auf den Rücken sprang, so dass F. zu Boden stürzte. Dabei drang ihm der Griffel oberhalb des rechten Auges ein. Er soll danach am gleichen Tage leicht benommen gewesen sein. Ob die abgebrochene Griffelspitze wieder vollständig entfernt wurde, vermag der zur Hilfe gerufene Bader, der die kleine Wunde mit Karbol desinfizierte, nicht anzugeben.

Am andern Tage war das Befinden wieder besser, das Sensorium frei. Das rechte Auge „stand schief". Der Junge konnte aber ganz gut mit dem rechten Auge sehen. Seit der Verletzung besuchte der F. nicht mehr die Schule. Erbrochen hatte der Junge zum ersten Male vor elf Wochen. Seitdem fühlte er sich nicht mehr so wohl wie früher, scheint in seinem ganzen Wesen etwas verändert und klagte immer über Kopfschmerzen, die besonders nachts sehr stark gewesen sein sollen. Zirka sechs Wochen nach der Verletzung sollen die Kopfschmerzen nachts so heftig gewesen sein, dass der Vater einen Arzt holen musste. Bei der Rückkehr des Vaters war der Junge bewusstlos und hatte am ganzen Körper klonisch-tonische Krämpfe. Bewusstlosigkeit und Krämpfe dauerten angeblich vier Stunden. Speichel floss aus dem linken Mundwinkel. Nach dem Erwachen war der Junge noch einen Tag leicht benommen. Drei Wochen später fand ein gleicher Anfall, doch in geringerer Stärke, statt. Hierbei soll er leichtere Temperatursteigerung gehabt haben (bis 38° ?).

Das ganze rechte Auge sei bei dem Anfall stark geschwollen gewesen und aus der Orbita hervorgetreten. Am 28. Dezember war der letzte Krampfanfall mit Bewusstlosigkeit.

Der Junge wurde bereits von fünf verschiedenen Ärzten behandelt. Da der Zustand sich in letzter Zeit verschlimmerte, wurden die Eltern besorgt und brachten ihn zur genaueren Untersuchung mit Röntgenstrahlen ins Hospital.

Status: 7. I. 1904. Für sein Alter genügend entwickelter Junge in leidlichem Ernährungszustand, stupider Gesichtsausdruck. Haut- und Schleimhäute blass. Geringer Exopthalmus rechts und leichte Ptosis des rechten obern Augenlides. Abendtemperatur 38,1°, Puls 96, Atmung ruhig. Brust und Baucheingeweide ohne Besonderheit. Urin frei von Alb. und Sacch. reagiert sauer, spez. Gewicht 1012.

Das Beklopfen des Schädels ergiebt nirgends besondere Druckempfindlichkeit. Am nasalen Teil des obern rechten Augenlides befindet sich eine rundliche Narbe von 3 mm Durchmesser. Leichte Abducenslähmung und Facialisparese rechts. Die Sensibilität im Gesicht regelrecht. Reflexe beiderseits gleich von regelrechter Stärke.

Genauere Augenuntersuchung: (Dr. Mengelberg).

Bei Tageslicht rechte Pupille etwa $4^2/_3$ mm weit, linke etwa 5 mm. Rechte Pupille starr auf Lichteinfall sowohl direkt als indirekt; ebenso unverändert bei Konvergenz.

Linkes Auge: normale Reaktion (doch etwas langsam). Rechtes Auge: leichter Exopthalmus. Das Auge steht etwas nach unten und aussen. Bewegungen des rechten Auges nach oben stark eingeschränkt, sonst anscheinend normal.

Visus: R. Auge: Handbewegung vor den Augen unsichere Projektion.

L. Auge: Finger in 6 m.

Digitized by Google

Fundus: R. Auge: Papillengrenze verwaschen. Gefässe teilweise verdeckt. Vom Gefässtrichter nichts zu sehen. Gefässe stark geschlängelt, aber nicht besonders stark gefüllt. Keine deutliche Vortreibung der Papille. Rings um dieselbe die Retina mit weissem Exsudat in streifiger Anordnung durchsetzt. Fundus unverletzt.

L. Auge: Stärkere Füllung der Gefässe, sonst derselbe Befund. Nach oben hin eine Vene in geringer Entfernung von der Papille auf etwa 3 mm mit Exsudat bedeckt.

8. I. 1904. Eine Röntgenaufnahme zeigt auf der Platte den von der rechten Orbita aus eingedrungenen Griffel in seiner ganzen Länge sehr deutlich (Tafel XXI, Fig. 2). Die Spitze des Griffels reicht annähernd bis zu einer, die beiden äussern Gehörgänge verbindenden Linie. Das Ende des Griffels liegt im hintern Teil der Orbita. Er muss offenbar durch die Fossa orbitalis superior eingedrungen und auf dem Boden der mittleren Schädelgrube nach hinten gedrungen sein. Merkwürdigerweise ohne Nerven oder Gefässe zu verletzen.

9. I. Im Einverständnis mit den Eltern wird die Extraktion des Griffels beschlossen und in Äther-Chloroform-Narkose ausgeführt.

Hautschnitt bogenförmig, 3 cm lang, dicht unter der rechten Augenbraue längs des Orbitalrandes verlaufend, Trennung der Fasern des m. orbicularis und der Fascia tarsoorbitalis. Mit einem Spatel wird der rechte Bulbus nach abwärts gedrängt. Am Dache der Orbita stumpf vordringend erreicht man das Ende des Griffels. Dasselbe wird mit einer Zange erfasst und nach einigen lockernden Bewegungen gelingt die Extraktion ohne Schwierigkeiten. Tamponade mit Jodoformgazeverband. Der extrahierte Griffel ist 7 cm lang, vollkommen rund und nirgends mit Eiter bedeckt, auch aus der Tiefe der Wunde entleerte sich nach der Extraktion kein Eiter. Die Temperatur war mit Ausnahme der ersten Messung 38,1°, nicht über 37,7° hinaus gegangen.

10. I. Allgemeinbefinden gut. Kein Erbrechen, keine Krämpfe. Temperatur 37,7°.

11. I. Rechtes Auge freier beweglich. Der Junge erkennt Finger und Zeiger der Uhr.

12. I. Lignor cerebrospinalis in geringer Menge im Verband.

Bei der Augenuntersuchung sieht man deutlich die grossen Gefässe bis zur Austrittstelle auf der Papille, wenn auch nicht ganz rein. Einzelne kleinere Gefässe von der macula herkommend kann man bis zum Gefässtrichter verfolgen. Auch die nach oben innen ziehende Vene ist nur auf eine kurze Strecke verdeckt. (Umgekehrtes Bild.)

14. I. Die im Augenhintergrund mit Exsudat durchsetzte Fläche schmäler. Gefässe deutlicher sichtbar.

15. I. Seit der Operation zum ersten Male Erbrechen während der Mahlzeit. Auffallend war das Benehmen des Jungen beim Abendessen. Er verunreinigte das Essen durch Kot.

16. I. Visus links $^5/_{12}$, rechts werden die Finger in 1 m Entfernung erkannt. Im Augenhintergrund sind die Entzündungserscheinungen erheblich zurückgegangen. Exsudat schrumpft weiter.

18. I. In der Nacht vom 17. I. bis zum 18. I. klagte der Junge über heftige Kopfschmerzen und hat zweimal Erbrechen. Temperatur 37,5°.

Morgens 6 Uhr bekam der Junge epileptiforme Konvulsionen von $^1/_4$ Std. Dauer. Diese Anfälle wiederholten sich noch mehrmals am Tage. Den ganzen Tag hindurch war der Junge apathisch, gegen Abend comatös.

In der Annahme, dass, von dem Fremdkörper ausgehend, ein intracerebraler Abscess sich entwickelt haben könne, der die cerebralen Erscheinungen hervorruft, wird eine osteoplastische Trepanation beschlossen und mit Einwilligung der Eltern ausgeführt. Der Sitz des fraglichen Abscesses kann im Stirnhirn wie im Schläfenlappen liegen, deshalb soll der Lappen so geformt werden, dass von ihm aus nach beiden Gehirngegenden Zugang möglich ist.

Osteoplastische Trepanation am gleichen Abend in leichter Chloroformnarkose.

Bildung eines grossen Hautknochenlappens, dessen untere Ende 7 cm voneinander entfernt sind und dessen obere Kuppe 7 cm über der Basis liegt. Des hintern Schenkels unteres Ende liegt nach hinten und oben vom rechten Ohr 2 cm hinter der Ohrrandlinie. Nach Durchtrennung von Haut und Periost werden an 5 Stellen zunächst mit dem Kümmelschen Bohrer Löcher in den verhältnismässig dünnen Knochen gebohrt, dann der Knochen in der Schnittlinie mit der Sudeckschen Fräse (Elektromotor) durchtrennt, was ohne Nebenverletzung gelingt. Durch kleine Meisselschläge wird beiderseits an der Basis der Knochen eingekerbt, worauf er sich leicht nach aussen beziehungsweise unten in toto umklappen lässt. Nun liegt die Dura in breiter Fläche frei. Sie ist stark und prall vorgewölbt und zeigt kaum merkliche Pulsation, nirgends Verfärbung der harten Hirnhaut. Mit einer über stricknadeldicker Punktionsnadel bez. Spritze wird zunächst in der Richtung gegen das Stirnhirn nahe dem vordern Rand der Lappenöffnung nach zwei verschiedenen Richtungen eingestochen, ohne Erfolg. Ebenso von einer dritten Stelle aus mehr in der Mitte. An einer vierten Punktionsstelle im hintern Drittel der Gehirnoberfläche stösst man plötzlich auf dicken, gelbgrünen Eiter. Er muss unter ziemlichem Drucke stehen, da auch neben der Nadel aus der kleinen Gehirnwunde Eiter ausströmt. Die Nadel wird vom Assistenten in der betreffenden Lage

Digitized by Google

in situ gehalten, die Dura an der Punktionsstelle gespalten und nun neben der Nadel im Sealpell langsam in die Tiefe geführt. Es stösst auf den Eiterherd erst in einer Tiefe von wenigstens 3 bis 4 cm, vorher auf eine ziemlich derbe Abszesswand, die durchstossen wird, wonach in grossem Schuss der Eiter nach aussen sprudelt, der eingeführte Finger gelangt in eine stark über gänseeigrosse, glattwandige Höhle, die im obern, hintern rechten Schläfenlappen gelegen ist und sich von hier noch weit nach dem Hinterhauptslappen erstreckt. Nach unten, innen und hinten liegt ein kleiner zirka wallnussgrosser Abschnitt der Höhle, der durch eine fingerdicke Öffnung mit dem Hauptsacke kommuniziert. Aus der ganzen Höhle mag sich ungefähr 150—200 ccm Eiter entleert haben, der zur bakteriologischen Untersuchung aufgefangen wird. Einlegen eines Drainrohres, sowie eines Gazestreifens. Aus dem hintern Rand des Knochenlappens wurde zur Ableitung der Drainage ein zirka halbthalergrosses Knochenstück ausgebrochen. Nach der Entleerung des Eiters sank die rechte Gehirnhälfte stark ein. Puls und Atmung blieben ungestört, keine Krämpfe. Nach Toilette der Wunde mit warmer Kochsalzlösung wird der Knochenlappen zurückgeklappt und die Hautwunde im vordern und mittleren Drittel durch tiefgreifende Seidenknopfnähte geschlossen. Verband.

Anatomische Diagnose: Grosser tiefliegender Abscess im rechten Schläfen- und Hinterhauptslappen durch osteoplastische Trepanation entleert.

Verlauf: Anfangs schien derselbe recht günstig. Der Junge erwachte schon bald nach der Operation aus seinem Coma, verlangte zu trinken, gab Antwort auf Fragen, nannte seinen Namen, hob auf Verlangen die rechte oder linke Hand, den Fuss usw.

Am zweiten Tag Temperatur 38,6. Ausserer Verbandwechsel.

Am vierten Tag Ödem der Lider und des Gesichtes. Verbandwechsel. Drainrohr entfernt. Wunde sieht gut aus. Temperatur gefallen.

Am fünften Tag p. op. Hemiparese der linken Körperhälfte. Allgemeinbefinden gut. Junge spricht, isst mit Appetit, ist vollkommen bei klarem Bewusstsein.

Verbandwechsel. Aus dem Knochenspalt hat sich ein halb hühnereigrosser Prolapsus cerebri hervorgedrängt. Entfernen des Gazetampons, wonach kein Eiter mehr abfliesst. Kleiner Gazezipfel eingelegt. In den nächsten Tagen verliert sich das Ödem der Lider und Stirn, die Hemisslegie besteht aber unverändert fort.

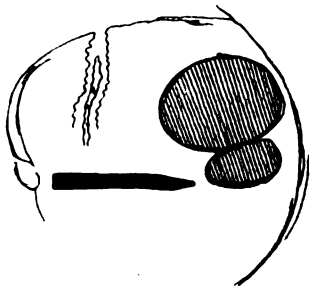
Leider vergrössert sich trotz aller sorgfältig komprimierenden Verbände der Gehirnprolaps, der schliesslich stark gänseeigross wird und mehrfach blutet. Zweimalige Abtragung von Stellen des zerfallenden, erweichenden Prolapses mit dem Thermocanter. Unter zunehmendem Fieber verschlechtert sich das Aussehen des Jungen. Puls wird schwach, irregulär. Zeitweise Tremor, Zähneknirschen.

Am 16. Tage Junge bewusstlos.

4. II. Exitus am 18. Tage post trepanationem in coma.

Die Sektion ergab eitrige Meningitis, von der Prolapsstelle ausgehend. Kein Abscessherd mehr im Gehirn vorhanden; die alte Abscesshöhle zusammengefallen.

Aus der Krankengeschichte ergiebt sich, dass die Diagnose auf einen Gehirnabscess nicht durch das Röntgenbild gestellt wurde; es hat dies darin seinen Grund, dass anfangs Symptome eines Hirnabscesses nicht vorhanden waren, und dass die Aufmerksamkeit vor allem auf einen Fremdkörper, dessen Anwesenheit man in der Gegend der Orbita vermutete, gerichtet war. Als dann der unerwartet grosse, 7 cm lange Griffel entdeckt wurde, der 17 Wochen im Gehirn lag, wurde der übrigen Platte nicht die genügende Aufmerksamkeit gewidmet. Zudem traten auf der unverstärkten Platte die Konturen des Abscesses und der Abscess selbst nicht annähernd so scharf hervor wie auf der verstärkten. Die klaffenden Nähte zwischen Stirn- und Seitenwandbeine wurden als Folge des Falles und des beim Falle eingedrungenen grossen Fremdkörpers gedeutet.



Erst nach der Operation konnte ich an der inzwischen verstärkten Platte eine teilweise scharf umgrenzte hellere Fläche sehen, die nicht nur ihrer Lage nach dem Abscess entsprach, sondern die auch deutlich eine Umgrenzung zweier Herde zeigte, wie man sie bei der Operation in situ konstatieren konnte.

Die Photographie wurde mit der Kompressionsblende gemacht. Der Kopf — ohne Verband — lag mit der rechten Seite der Platte auf. Das Bild zeigt den grössten Teil des

Digitized by Google

Schädels mit Ausnahme der unteren Partien desselben und eines kleinen Teiles des Hinterkopfes. Die Linien sind scharf, nicht verwaschen. Deutlich sieht man die klaffenden Nähte zwischen Stirn- und Seitenwandbeinen, auch die Nähte zwischen Hinterhauptbein, Schläfenbein und Seitenwandbein lassen sich verfolgen. Der Meatus auditorius externus und die Struktur des Felsenbeines, die Cavitas glenoidales mit dem abgehenden Unterkiefer treten in voller Klarheit hervor, auch kann man die Gefässfurchen im Schädeldach — namentlich im Stirnbein — streckenweise verfolgen. Das Bild entspricht daher technisch den Anforderungen, welche wir zur Zeit an Schädelaufnahmen stellen.

Über der Pars petrosa des Schläfenbeins, etwas zum Hinterkopf hingelegen, sieht man eine hellere, teilweise scharf umgrenzte Fläche von ellipsoider Gestalt, die im senkrechten Durchmesser 2 cm, im Querdurchmesser 5 cm beträgt. Unmittelbar über dieser liegt eine grössere, hellere Fläche von annähernd derselben Form, welche im horizontalen Durchmesser 8, im senkrechten Durchmesser 6 cm beträgt. Vom obern Rande des Abszesses bis zur Schädeldecke misst die Entfernung $2^1/_2$ cm.

Ergiebt sich schon aus diesem Bild eine volle Übereinstimmung mit dem Befunde bei der Operation, so mussten diese hellern Flächen nach Entfernung des Eiters auch verschwinden. Eine Aufnahme, die einige Tage nach der Operation gemacht wurde, lässt die umgrenzten hellern Flächen nicht mehr sehen. Der Griffel befindet sich nicht mehr auf der Platte, dagegen sieht man die durch die Trepanation hervorgerufene Verletzung des Knochens. Interessant ist die schon nach wenigen Tagen eingetretene Atrophie des durch die Trepanation in seiner Ernährung beschränkten Teiles der Schädeldecke, die sich in grösserer Durchlässigkeit des losgetrennten Knochenstücks zu erkennen giebt.

Fragen wir uns nun, wodurch die Differenzierung zwischen Gehirnmasse und Abscess auf der Platte stattgefunden hat, so ist nach meiner Ansicht sowohl die Beschaffenheit des dickflüssigen Eiters der Grund, als auch der Druck, unter welchem derselbe stattgefunden hat. Ausserdem lagen die Verhältnisse insofern günstig, dass es sich um die Schädeldecke eines 7jährigen Knaben handelte.

Dieser Befund dürfte unter ähnlich günstigen Verhältnissen von neuem dazu anregen, die Röntgenphotographie als wichtiges, diagnostisches Hilfsmittel bei Schädelerkrankuugen mit Erfolg in Anwendung zu bringen. Jedoch muss man auf dem mit Knochenstruktur versehenen Bilde nicht nur hellere, d. h. für Röntgenstrahlen undurchlässigere Stellen sehen, sondern diese hellern Partien müssen möglichst scharf umgrenzt sein; dann erst lässt sich mit Sicherheit sagen, dass eine vom Gehirn verschiedene Substanz im Gehirn vorhanden ist.

Aus dem physiatrischen Institut in Scheveningen.

Die Bewegung der Halsorgane beim Anstrengen.

Von

P. H. Eijkman, Dirig. Arzt.

(Hierzu Tafel XXI, Fig. 3 u. 3a.)

In seinem vorzüglichen Buche: La médication par l'exercice beschreibt Lagrange den Akt des Anstrengens (effort) folgendermassen:

„Der Akt des Anstrengens besteht wesentlich in der Zusammenwirkung der Exspirationsmuskeln, welche unwillkürlich und oft unbewussterweise in Kontraktion treten, um mitzuwirken an der willkürlichen Arbeit andrer Muskeln, welche mehr oder weniger entfernt sind. Der Akt vollzieht sich jedesmal, wenn eine Muskelgruppe durch den Willen in Wirkung gesetzt wird mit aller Energie, wozu sie imstande ist.

Digitized by Google

Den Typus des Anstrengens kann man beobachten beim Lastträger, der eine schwere Last von dem Boden aufhebt, um sie auf seine Schultern zu stellen. Wenn man den Mann studiert in dem Augenblick, wo er sich vorbereitet zu dem „Akt des Anstrengens", sieht man ihn erstens seinen Händen einen festen Halt versichern. Er greift, aber ehe er die Last vom Boden aufhebt, hält er einen kurzen Augenblick ein, wie um den Akt vorzubereiten. Und diese Zeit wird wirklich benutzt zu wichtigen Vorbereitungen. Eine tiefe Inspiration wird gemacht; die Luft wird in grosser Quantität in die Lungen gesogen und die Stimmritze schliesst sich sogleich, um den Ausgang zu verhindern. Der Brustkorb ist erweitert. Die Rippen stehen auseinander und in die Höhe. Aber in demselben Augenblick vollzieht sich eine energische Kontraktion der Bauchmuskeln, welche sie nach unten zu ziehen strebt. In die Höhe gedrückt von der Luft, welche die Lungen anfüllt, wird die Brustwand in der Weise immobilisiert von zwei sich entgegenwirkenden Kräften, welchen sie unterworfen ist. Die Immobilisierung der Brustwand ist wirklich das Ziel von dieser Art Streit zwischen den Antagonisten der Respiration. Es ist nötig, dass die Rippen augenblicklich fixiert sind, um einen kräftigen, widerstandsfähigen Stützpunkt darzustellen, für alle Muskeln, welche an ihnen festsitzen, und hauptsächlich für die grossen Muskelmassen, welche den Arm, die Wirbelsäule und das Becken bewegen. Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, treten diese Muskeln energisch ins Spiel und wird die Last gehoben. Die Stimmritze öffnet sich dann und eine Art von charakteristischem Stöhnen, verschuldet von dem heftigen Ausstossen der Luft, macht dem Akte des Anstrengens ein Ende.

Beobachten wir weiter jemand, der in seiner Hand kräftig eine Nuss presst, um sie zu zerbrechen. Wenn die Finger kräftig sind und die Nuss wenig Widerstand leistet, bleibt die Muskelwirkung lokalisiert auf dem Vorderarm und nichts stört die normale Funktion der Organe. Das Angesicht bleibt ruhig und die Atmung wird nicht angehalten; die Nuss wird gebrochen „ohne den Akt des Anstrengens". Aber wenn die Schale widersteht, und wenn der Mann all seine Kräfte zu Hilfe rufen muss, wird man sehen, dass die Muskelkontraktion den Arm ergreift, dann die Schulter und sich endlich ausstreckt über den Hals, den Brustkorb und den Bauch. Die Respiration hört auf, das Antlitz errötet, die Adern des Halses und der Stirne füllen sich an und treten hervor, und wenn die Nuss endlich gebrochen ist, tritt eine Art Stöhnen hervor, ähnlich mit dem des Lastträgers, der seine Last vom Boden aufhebt. Das Bild des Anstrengens ist komplett."

Es schien mir interessant die Veränderungen am Halse beim Akte des Anstrengens weiter zu studieren, vor allem um zu untersuchen, ob die Schliessung des Kehlkopfes in derselben Weise von statten ging, als bei dem Schlingakt. Dafür stand dieselbe Versuchsperson von früher mir zur Verfügung und traf ich dieselben Anordnungen für die Aufnahme des Bildes, wobei die Versuchsperson die Aufgabe hatte, seine Hände um die Ränder des Sitzes zu schlagen und mit grosser Kraftanwendung zu versuchen, diese Ränder emporzuziehen, was ihr natürlich nicht gelang. Lange kann diese Spannung mit dem Anhalten des Atems nicht dauern, aber die Zeit reicht eben aus, um ein gutes Bild zu erhalten (siehe Fig. 3, Tafel XX).

Beschreibung des Bildes.

Das Zungenbein ist so weit als möglich gehoben, darin stimmt es überein mit 5 und 6 der Schlingbilder.[1]) Auch ist das Hyoid um $^1/_2$ bis 1 cm nach vorn gerückt, auch das zeigt sich bei den Schlingbildern.

Der Larynx ist stehen geblieben, d. h. Hyoid und Thyreoid sind einander nicht näher gerückt, im Gegenteil, sie haben sich eine Kleinigkeit, vielleicht um ein Millimeter, voneinander entfernt. Das war auch der Fall auf Fig. 2 der Schlingphotographien; daraus resultiert, dass die Pars laryngea epiglottidis nicht schiefer steht, vielmehr ein wenig steiler verläuft.

Die Schliessung der Luftwege wie beim Schlingakte, durch das feste Aneinanderschliessen der falschen und wahren Stimmbänder und des Epiglottiswulstes kommt hier nicht vor. Im Gegenteil, der Luftabschluss erfolgt hier durch die wahren Stimmbänder allein und demgemäss sieht man einen schwarzen Schatten, welche die Lufträume des Larynx und der Trachea voneinander scheidet.

Der Larynx und die Trachea haben die Vorwärtsbewegung des Hyoids mitgemacht; daraus resultiert die Eröffnung des Ösophagus, analog die Figuren 5 und 6 des Schlingaktes;

[1]) Siehe Band 5 Fortschr. a. d. G. der Röntgenstrahlen.

Digitized by Google

nur mit dem Unterschied, dass auf dem heutigen Bilde Luft in die Speiseröhre getreten ist, wodurch der Flecken heller scheint, was bei dem Schlingakte nicht sein konnte, da die Schluckatmung im Voraus die vorhandene Luft weggesogen hatte.[1])

Durch die Emporbewegung des Hyoids hat die Zunge einigermassen die Form angenommen, die sie beim Schlingakte hat, d. h. ihre Hinterfläche strebt der hinteren Pharynxwand zu. Auf meinem Bilde bleibt noch eine enge Spalte zwischen beiden offen, und ich stelle mir die Frage, die ich nicht beantworten kann: Verschwindet diese Spalte vielleicht bei der höchsten Anstrengung, so dass dann die Zunge eine feste Abschliessung abgiebt für die Luft?

Der Ösophagus steht an seinem Oberende offen. Wir fragen weiter: wofür ist das dienlich oder ist es etwas ganz Nebensächliches?

Wenn die Zunge nicht abschliesst, ist also nur die Cardia da, um dem intra-abdominalen Druck entgegenzutreten, ebenso wie die Stimmbänder das machen für den jetzt stark positiven intra-thorakalen Druck.

Ich habe noch nicht gesprochen von der Pars pharyngealis epiglottidis. Diese ist nach hinten gebogen, so dass der Apex die hintere Pharynxwand berührt oder fast berührt, das lässt sich nicht genau bestimmen. Auch was die Plicae aryepiglotticae anbetrifft, bin ich im Ungewissen, ob sie im Oberteil der hinteren Pharynxwand entlang laufen; in diesem Falle scheinen sie mir doch nicht imstande zu sein, einen einigermassen kräftigen Verschluss abzugeben.

Aus dem Röntgenlaboratorium des Rochusspitales in Budapest.

Zur Technik der Röntgenphotographie der Harnsteine.

Von

Dr. **Adolf Stein**, Leiter des Röntgenlaboratoriums.

(Hierzu Tafel XXII, Fig. 4.)

Im VII. Bande, H. 1, der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen hat Wittek-Graz einen einfachen Kunstgriff zur photographischen Darstellung der Blasensteine angegeben. Derselbe bereitet dem Arzte keine Schwierigkeiten, und verursacht dem Kranken keine Schmerzen und bringt die Sache dennoch um einen Schritt nach vorwärts. Das Verfahren besteht darin, dass man dem Kranken ungefähr 150 ccm Luft in die entleerte Blase bläst, und den Katheter (beim Manne auch den Penis) um das Entweichen der Luft zu verhindern, abbindet. Die Aufnahme erfolgt in dorso-ventralem Durchmesser, das heisst der Kranke liegt mit dem Kreuzbein auf der Platte.

Bei diesem Verfahren gelingt es, die meisten Blasensteine, auch die spezifisch leichtesten, und solche von kleinen Dimensionen auf die Platte zu bringen, vorausgesetzt, dass die Kranken ein nicht zu dickes Fettpolster haben. Bei Patienten mit stark entwickeltem Panniculus können wir im Bereiche des Bauches und Beckens auch mit dem besten Instrumentarium wenig ausrichten. Da ist die Albers-Schönbergsche Kompressionsblende fast unentbehrlich. Es ist wichtig, um Irrtümern bei der Deutung von Schatten auszuweichen, für ausgiebige Entleerung des Kranken zu sorgen. Auch gewinnt man bei relativer Leere des Intestinaltraktes viel bessere Aufnahmen des Beckens, als wenn man sich darum nicht kümmert.

Eppinger-Graz empfiehlt bei photographischer Aufnahme der Nierensteine das Lufteinblasen in den Mastdarm. Wo eine Kompressionsblende nicht zur Verfügung steht, kommt

[1]) Vergleiche meine Arbeit in Pflügers Archiv, Bd. 99.

Digitized by Google

man eventuell auch damit aus. Freilich ist eine gewisse Grazilität des Patienten hier noch mehr erwünscht als bei den Blasensteinen. Schade, dass man mit der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende ein kleines Gesichtsfeld bekommt, und die beiden Nierengegenden vergleichshalber nicht auf einmal sichtbar machen kann.

Die Blasen- und Nierensteine werden übrigens auch in Zukunft, trotz der vorgeschrittenen Technik und andern Behelfen, bei der Aufnahme, in einer ansehnlichen Zahl von Fällen Schwierigkeiten machen. Negativ wird die photographische Aufnahme in solchen Fällen sein, in welchen wir die physikalischen Hindernisse nicht überwinden können, wie die Kleinheit und chemische Beschaffenheit des Konkrementes oder Körperbeschaffenheit des Kranken. Diese zwei Umstände leuchten wohl jedem ein, der Röntgendiagnostik betreibt, den Fernstehenden erfüllt es mit Befremden.

Bei einem 27jährigen Patienten von schlankem Körper und normalem Fettpolster machte ich nach Witteks Anweisung, diese Aufnahme, die in keiner Hinsicht etwas zu wünschen übrig lässt. Dieselbe dauerte 30 Sekunden mit einem Transformator von 60 cm Funkenlänge, Walterscher Schaltung und Wehneltunterbrecher mit drei Platinspitzen. Zum Entwickeln von Röntgenplatten empfehle auch ich den energisch arbeitenden Metol-Hydrochinon-Entwickler. Er gab mir stets die besten Resultate. Der Stein wurde mit hohem Blasenschnitt entfernt. Über seine physikalischen und chemischen Eigenschaften bin ich leider nicht informiert.

Aus der Fabrikation.[1])

Eine Röntgeneinrichtung für Kriegszwecke.

Von

W. Otto.

Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas“ Berlin.

Unsere Abbildungen veranschaulichen eine von den Kriegs-Röntgeneinrichtungen, mit denen die Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas“ zu Berlin die russischen Lazarette für den gegenwärtigen russisch-japanischen Krieg ausgestattet hat.

Wie das erste Bild zeigt, ist der gesamte Apparat — mit Ausnahme der Vorrichtung zum Laden der Akkumulatoren (s. weiter unten) — in drei starken, eisenbeschlagenen Holzkästen mit Tragringen untergebracht; die Kästen sind so fest gebaut und in ihrem Innern für die Aufnahme der verschiedenen Teile des Instrumentariums so zweckentsprechend eingerichtet,

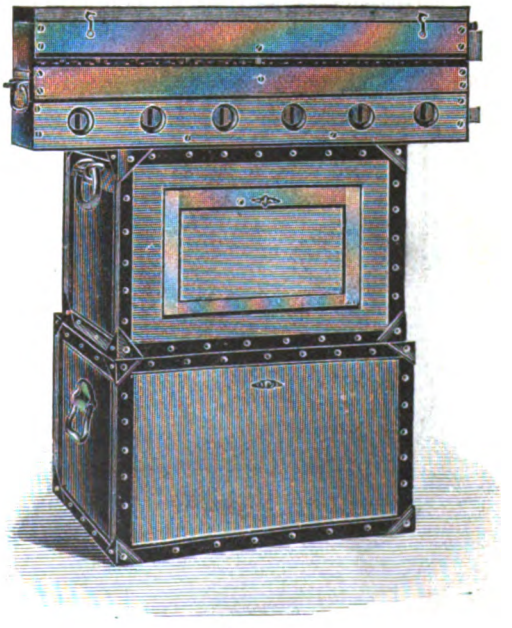


Fig. 1.
Das Röntgeninstrumentarium transportfähig verpackt.

[1]) In dieser Rubrik soll künftig den Fabrikanten Gelegenheit gegeben werden, über ihre Neuheiten wissenschaftlich zu berichten und somit in nähere Beziehung zu dem Ärztepublikum zu treten. Es liegt im Interesse der weiteren Ausbildung der Röntgentechnik, dass auch den Fabrikanten, welchen bisher nur der Annoncenteil in den medizinischen Zeitschriften zur Verfügung stand, das Wort erteilt wird. Es werden nur solche Arbeiten zur Publikation aufgenommen werden, welche etwas Neues bringen und bisher in anderen Zeitschriften oder Katalogen noch nicht publiziert waren. Die Red.

Digitized by Google

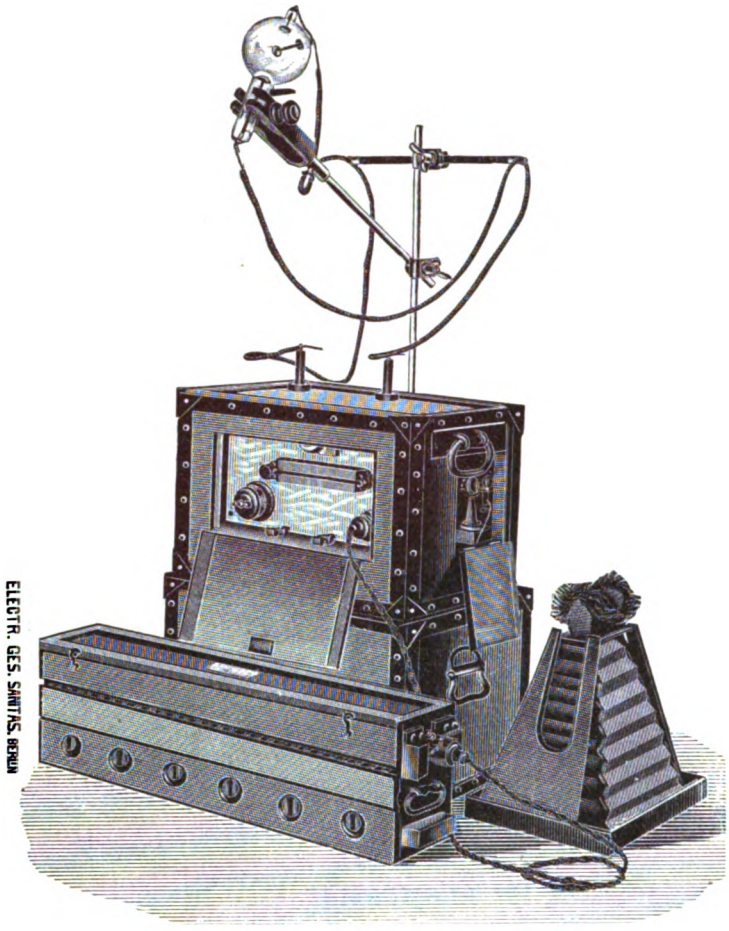


Fig. 2.
Röntgenapparat für Kriegszwecke
geliefert von der Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas"-Berlin für die russischen Lazarette im russisch-japanischen Kriege.

dass Beschädigungen des Apparates oder Bruch einzelner Teile vollkommen ausgeschlossen sind.

In dem obersten Kasten ist die aus sechs Zellen bestehende Akkumulatorbatterie untergebracht, deren Zellengefässe aus Zelluloid hergestellt sind. Ihre Kapazität beträgt 60 Ampèrestunden.

Den mittleren Kasten sehen wir auf Abbildung 2 geöffnet vor uns. Die Vorderwand des Kastens ist aufzuklappen, worauf dann die Schalttafel mit dem gesamten Schaltapparate sichtbar wird. Wie die Abbildung zeigt, wird die Akkumulatorbatterie vermittels der Leitungsschnüre an die Tafel angeschlossen. Der Funkeninduktor liegt hinter der Schalttafel, im Innern des Kastens, während die Unterbrechungsvorrichtung an der rechten Seite des Kastens vom Beschauer aus sich findet, und nach Öffnen einer Klappe, zu Zwecken der Bestimmung der Unterbrechungszahl von aussen zugänglich ist. Auf dem Dache des Kastens sehen wir das Stativ aufgebaut, welches die Röntgenröhre und die von dieser zum Induktor führenden Kabel trägt. Die Anschlussklemmen des Induktors sind auf dem Dache sichtbar. Rechts neben dem Kasten steht das Kryptoskop, welches den Leuchtschirm birgt.

Das Stativ ist zusammenlegbar und findet, wie

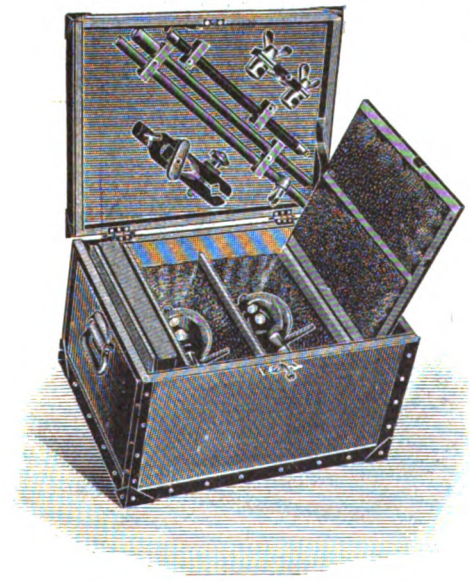


Fig. 3.
Aufbewahrung von Röntgenröhren und Utensilien.

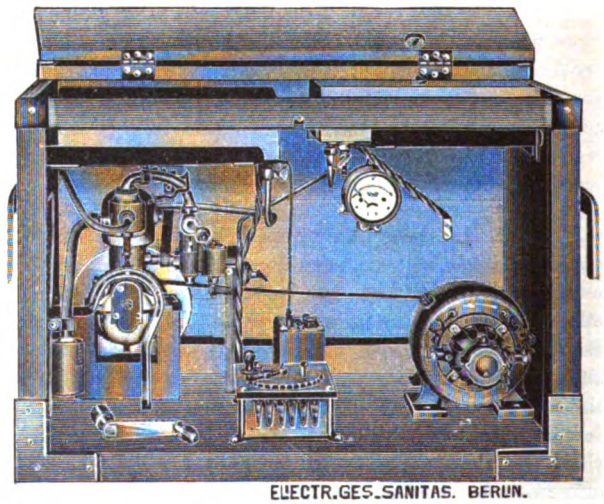


Fig. 4.
Ladevorrichtung für die Accumulatorbatterie.

Digitized by Google

Abbildung 3 zeigt, unter dem Deckel des untersten der drei auf Abbildung 1 veranschaulichten Kästen Aufbewahrung. Das Innere dieses Kastens besitzt zwei sorgfältig gepolsterte Fächer, in denen die beiden Röntgenröhren aufbewahrt werden, während in einem Nebenfache das zusammenschiebbare Kryptoskop untergebracht ist.

Die für die photographischen Aufnahmen benötigten Chemikalien sind in kleine Tuben verpackt und haben ebenso wie die photographischrn Platten ihren Platz in einem anderen Nebenfache des Kastens No. 3.

Für die Wiederaufladung der Accumulatorbatterie ist eine besondere Ladevorrichtung vorgesehen, die in einem, wie Abbildung 4 zeigt, starken, gleichfalls eisenbeschlagenen und von zwei Männern bequem zu transportierenden Kasten untergebracht ist und aus einer Dynamomaschine und einem Benzinmotor besteht. Der Motor gleicht in seiner Konstruktion den bei Automobilen üblichen. Er besitzt Wasserkühlung und automatische elektrische Zündung. Ein Widerstand mit Regulierkurbel dient zur Regulierung der Spannung der Dynamomaschine auf 16 Volt, welche man am Voltmeter abliest.

Bücherbesprechungen.

G. C. Schmidt. **Die Kathodenstrahlen.** Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1904. — 120 Seiten. — Preis geheftet Mk. 3,—, geb. Mk. 3.60.

Wenn auch der Referent schon im ersten Bande unserer Zeitschrift einen ziemlich eingehenden Bericht über den damaligen Stand der Forschungen auf dem Gebiete der Kathodenstrahlen gegeben hat, so wird doch mancher unserer Leser gern noch eine etwas ausführlichere Darstellung dieses Gegenstandes wünschen; und diesem kann nun das oben genannte Buch um so mehr empfohlen werden, als der Verfasser nicht bloss die neuesten Forschungen auf dem betreffenden Gebiete berücksichtigt, sondern auch mehrere verwandte Probleme, wie z. B. die Dissociationstheorie von Arrhenius und die Lorentzsche Theorie des Zeemannschen Phänomens mit in den Kreis seiner Darlegungen bezogen hat. Dabei sind die letzteren speziell für Chemiker und Mediziner berechnet und dementsprechend einfach und leicht verständlich gehalten. Walter (Hamburg).

Schär: **Die Behandlung der krebsartigen Erkrankungen mit Röntgenstrahlen.** — Bern 1904.

Die kurze monographische Behandlung des Gegenstandes bezeichnet Verfasser als eine Studie über die bisherigen Erfahrungen von über 500 Fällen. Diese Fälle sind aus einer grossen Anzahl von Publikationen aus der internationalen Litteratur (Ref. zählt über 80) zusammengestellt. Den Lesern der Referate dieser Zeitschrift wird diese Kasuistik nicht viel Neues bringen. Naturgemäss können die aus diesem Material gewonnenen Schlussfolgerungen auch nur allgemeine sein, da ja die verschiedenen Autoren in ihren Publikationen nicht von gleichen Gesichtspunkten ausgegangen sind. Sehr mit Recht macht Verfasser auf das bedauerliche Fehlen von histologischen Berichten in vielen Publikationen aufmerksam. Ob aber wirklich die bisher erzielten Erfolge durchweg so vortrefflich waren, wie das aus einer grösseren Anzahl von Veröffentlichungen hervorzugehen scheint, ist doch noch sehr zu bezweifeln. Es ist ja klar, dass die günstigen Fälle mit grosser Emphase in die Welt hinausposaunt wurden. Von dem negativen Ergebnis schweigt man gern.

Als günstigen Erfolg der Bestrahlung sind neben dem Rückgang des Tumors vor allem das Aufhören der Jauchung und die entschiedene Abnahme der Schmerzen zu konstatieren. Eine Fernwirkung auf Drüsenmetastasen und eine Beseitigung der Kachexie können die Röntgenstrahlen nicht ausüben. Über die Länge der Kur lässt sich selbst vom gewiegtesten Radiologen auch nicht annähernd etwas Bestimmtes angeben. Auch über die Technik sind allgemein geltende Vorschriften nicht zu machen. Oberflächliche und tiefe Krebse brauchen verschieden starke und verschieden lange Bestrahlungen. Auch über die angewandte Dosis Röntgenlicht bringt eine Reihe von Publikationen ungenügende Angaben. In den Schlusskapiteln bespricht Verfasser die Konkurrenzmethoden in der Behandlung inoperabler bösartiger Neubildungen und vergleiche sie mit der Radiotherapie. Hierzu gehören Serumbehandlung, die Erysipelkokkenimpfung, innerliche Therapie (Arsen u. a.), Excochleation und Thermokaustik, Radiumapplikation und ähnliches. Werner (Hamburg).

Digitized by Google

Vereine und Kongresse.

Berliner medizinische Gesellschaft. 1904. 4. Mai.

Lassar: **Zur Radiotherapie** (Demonstration von Patienten und Projektionen). L. demonstriert eine grosse Anzahl von Melanomen und Cancroiden, die er im letzten Halbjahr mit Radium behandelt hat. Die Kranken wurden täglich $^1/_2$ Stunde lang mit Kapseln, die 1 mgr Radiumbromid enthielten und die durch Heftpflasterstreifen auf den Geschwüren fixiert wurden, behandelt. Das Resultat skizziert L. folgendermassen: „So viel steht fest, und dies bildet den Ausgangspunkt für weiter anzubahnende Fortschritte: mit Radium lassen sich prinzipiell pathologische Neubildungen zur Ausheilung bringen. Das war die Frage, die man überhaupt zunächst hat stellen müssen, und einen Vorteil besitzt diese Methode gegenüber den anderen vergleichbaren radiotherapeutischen Massnahmen: sie lässt sich ohne viel Umstände und ohne besondere Verantwortlichkeit in die Hand jedes Arztes legen.“ Vor Misserfolgen, vor allem vor schweren, tiefen Ulcerationen schützt man sich durch Aufhören bei der leisesten Andeutung einer Reizung. So vermeidet man die Summation der inadäquaten Reize und erzielt auf der anderen Seite das Gute, dass das von dem erstmaligen Angriff ausgeruhte Gewebe eine gesteigerte Widerstandskraft, eine Art Schutzenergie erfährt, so dass man hernach ungestraft die Exposition länger und häufiger anwenden kann als vorher.

Im weiteren Verlauf seiner Demonstrationen erörtert L. sodann seine Röntgenerfolge: bei Psoriasis, sodann vor allem bei den Lysol- oder Sublimat- oder Orthoformekzemen der Arzte. Die seiner Zeit vorgestellten geheilten Cancroide sind sämtlich geheilt geblieben. Besonders aufmerksam macht Vortragender auf die Möglichkeit, durch Röntgenbestrahlung solche Mammacarcinome in bessere Lage zu versetzen, die nach erfolgter Vornahme von Operationen später an inoperablen Recidiven leiden. Aus den tiefer gelegenen Mammatumoren sind meist post operationem recidivierende Hautkrebse geworden. Liegen sie oberflächlich und den R.strahlen zugängig, so kann man sie bessern und auch wohl heilen. Dafür führt Vortr. eine Reihe eklatanter Beispiele vor, in denen die Kranken an Stelle der jauchenden, schmerzenden Recidivgeschwüre thatsächlich feste glatte Narben aufweisen, schmerzfrei sind und erhebliche Gewichtszunahmen erzielten. Vortr. betont, dass die Röntgentherapie keine Konkurrenzmethode mit dem schneidenden Messer, sondern nur eine Ergänzung sein soll, wenn des Chirurgen Können zu Ende ist. — Der Vortrag, dem 24 Abbildungen beigegeben sind, sei nicht nur wegen der glänzenden Resultate, sondern vor allem wegen der massvollen, jedes Enthusiasmus baren Kritik dem Studium der Fachgenossen wärmstens empfohlen: In extenso publiziert in der Berliner klinischen Wochenschrift, 1904, Nr. 20.

Diskussion:

von Bergmann äussert sich sehr skeptisch über den Begriff „Heilung“ bei den vorgestellten Fällen. Die Knoten, die das Röntgenverfahren beseitigt hat, finden sich reichlich an anderen Stellen. Es liegt in der Natur jedes Carcinoms, wie das schon Virchow gelehrt hat, dass es Neigung hat zu heilen. Die Epithelzellen, aus denen die Krebskörper bestehen, verfetten, schwinden und das bindegewebige Gerüst fällt zusammen. Eine Beeinflussung durch Röntgen ist sicher vorhanden. Eine spezifische Wirkung kann v. B. aber nicht annehmen. Er hält die Wirkung nur für Ätzwirkung. Die Krebsbehandlung mit Ätzmitteln ist uralt, die Resultate sind auch früher keineswegs so schlecht gewesen. Das Aufhören der Jauchung, die Besserung im Aussehen des Geschwürs kann man auch durch andere Massnahmen: Antisepsis, Adstringentia usw. erzielen. v. B. kann nur anerkennen, dass in dem Röntgenverfahren ein Ätzmittel und zwar eins, das nicht tief wirkt und deswegen vielleicht ganz besonders die Vegetationsverhältnisse in einem carcinomatösen Geschwür bessert, besteht.

Schlesinger berichtet über Resultate der Radiumbehandlung in 15 Fällen von Angiomen und Carcinomen der Haut. Die ursprüngliche Begeisterung, für die Behandlung der entstellenden grossen Teleangiektasieen ein Heilmittel gefunden zu haben, muss nach diesen Mitteilungen erheblich niedriger geschraubt werden. Die Heilung ist nur nach tiefen Zerstörungen und mit grossen weissen Narben möglich, unter denen zu oft noch ein bläulicher Schimmer zu sehen ist. Auch in der Cancroidtherapie sind die Resultate nicht besonders glänzend. Vortr. betont, dass die Epitheliome benigner Natur sind, mit allem Möglichen heilen und den Namen Krebs gar nicht verdienen. Bei wirklichen Krebsen soll jedenfalls durch Radiumbehandlung keine kostbare Zeit verloren werden, während welcher sich inzwischen Metastasen in den Drüsen oder in anderen Organen ausgebildet haben können.

Lassar wendet sich vor allem gegen die Annahme einer Ätzwirkung. Es ist eine die normalen Gewebe ganz und gar nicht tangierende Resorptionsenergie, die durch Röntgenstrahlen und durch das Radium hervorgerufen wird. Vor Ätzung hat er seine Kranken besonders gehütet. L. betont nochmals, dass die Kranken zunächst vor ein chirurgisches Forum gehören; sind sie für die Chirurgen erledigt, so treten radiotherapeutische Massnahmen in ihr Recht.

Digitized by Google

Gesellschaft der Charité-Ärzte. 1903. 23. Juli.

Menzer: **Die Streptokokkenserumbehandlung der Tuberkulosemischinfektion. Mit Krankenvorstellungen und Mitteilungen über Ergebnisse der Röntgenkontrolluntersuchungen** (Prof. Grunmach). Hier interessiert nur, dass die 24 Fälle verschiedener Stadien durch Schirmuntersuchung und Actinogramme Aufhellung kranker Lungenpartien während der Behandlung erkennen liessen, was vom Vortr. als objektiver Beweis der Besserung erläutert wird.

de la Camp: Die Helligkeitsdifferenzen auf einer Röntgenplatte hängen von der verschiedenen Absorptionsfähigkeit der einzelnen durchstrahlten Gewebe ab und diese wieder von der Summe der Atomgewichte, der Dichte und der Ausdehnung der Materie in der Durchstrahlungsrichtung. Auf die Lungentuberkulose angewandt, besagen die Grundsätze, dass wir eine frische, selbst ausgedehnte Tuberkelentwickelung nicht auf der Röntgenplatte sehen können, und zweitens, dass wir, wenn wir einen patholog. Schatten dargestellt haben, niemals wissen können, ob es sich nur um eine aktive oder inaktive latente Tuberkulose, um längst abgeheilte, abgekapselte, ev. verkalkte Herde oder die Summe solcher und einer frischen Ausbreitung handelt. In der Natur der Grundbedingungen liegt es, dass gerade die ältesten Herde mit ihren regressiven Metamorphosen für die R.untersuchung die ergebnisreichsten sind. — Ausserdem giebt es für die beste Schattendifferenzierung bestimmter Gewebe stets eine beste, die sog. „kritische" R.-Röhre. Diese zu finden, ist langwierig; jede R.-Röhre ändert sich bekanntlich im Gebrauch, wird härter, giebt für dasselbe Gewebe weniger differente Schatten. — Selbst wenn also die Stellung des Objektes eine jedesmal gleiche ist, selbst wenn die Belichtung eine annähernd gleiche war — wogegen die verschiedenen dichten und dünnen Bilder sprechen —, sind überhaupt Vergleichsbilder, die ein Urteil über doch nur minimale Änderungen in den oben genannten Grundbedingungen der Absorptionsfähigkeit für Röntgenstrahlen zulassen sollen, nach dem heutigen Stande der Röntgentechnik kaum erreichbar.

Helmbold: Röntgenaufnahmen können nicht als beweiskräftiges Vergleichsmaterial erwartet werden. Die Exposition ist niemals gleichmässig, die Aufnahmen können nicht kongruent gemacht werden.

19. November. Schaper: **Mitteilungen über Finsens medizinisches Lichtinstitut usw.** Im Anschluss an einen Besuch dieses Instituts schildert Vortr. Einrichtungen und Resultate der Anstalt. Vgl. Finsens jüngste Publikation über 800 Lupusfälle.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1904. 14. März.

Immelmann: Röntgenbilder bei **Nierensteinen** mit der Albers-Schönbergschen **Kompressionsblende**, welche Vortr. demonstriert, ist es möglich, in der grössten Mehrzahl der Fälle Nierensteine durch Röntgenstrahlen nachzuweisen. Massgebend ist der Unterschied in Bezug auf das Atomgewicht der Weichteile und der Nierensteine. Am besten gelingt es, die Oxalate, dann die Phosphate und zuletzt die harnsauren Konkremente auf die Platte zu bringen. Vortr. zeigt im Kryptoskop zehn Röntgennegative, welche sämtlich Nierensteine aufweisen. Sämtliche Fälle sind von Prof. Israel operiert; die operierten Steine werden ebenfalls demonstriert; die Gestalt der einzelnen Steine harmoniert mit den betreffenden Schatten deutlich. Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Münchener med. Wochenschr. 1904. Nr. 18.

Heineke: **Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe.** (Aus der chir. Klinik in Leipzig.) Heineke hat die von ihm früher schon beschriebenen Versuche an kleineren und grösseren Tieren fortgesetzt und fand jedesmal Veränderungen in der Milz und in den Lymphdrüsen. Dabei fand er, dass die Veränderungen in den Milzfollikeln zeitlich von allen andern zu trennen sind, sie treten schon wenige Stunden nach der Bestrahlung ein und sind nach spätestens 24 Stunden abgeschlossen. Ebenso verhalten sich die Lymphfollikel anderer Körpergegenden, die des Darmkanals eingeschlossen, und die Thymus bei jungen Tieren. Er beschreibt die gefundenen histologischen Veränderungen. Es war einerlei, ob er als Versuchstiere Mäuse, Meerschweinchen oder Hunde benutzte, bei allen traten die gleichen Veränderungen nach denselben Zeiten und in gleichen Zeitabständen auf. Die Dauer der Bestrahlung, um diese Veränderungen zu erzeugen, ist auffallend gering: $^1/_4$ Stunde genügte, um bei mittelgrossem, erwachsenem Hund, dem mit harter Röhre der Bauch bestrahlt wurde, deutlichen Kernzerfall in Milz- und anderen Lymphfollikeln des Unterleibes hervorzurufen. Das Allgemeinbefinden wurde nicht gestört. Diese Veränderungen, wenn nicht zu hochgradig, verschwinden bald und machen normalem Befund Platz. Im Gegensatz zu früheren Anschauungen ist also nicht die Haut, sondern das

Digitized by Google

Lymphsystem für Röntgenstrahlen am empfindlichsten. Er schliesst aus seinen Versuchen, dass in gleicher Weise auch das menschliche Lymphsystem beeinflusst wird, bespricht die therapeutische Verwendbarkeit bei Erkrankungen desselben, z. B. Leukämie u. ä. Inzwischen sind thatsächlich Heilungen solcher erzielt, wie er in Anmerkung mitteilt (s. Referate in dieser Zeitschrift). . . . p.

No. 19. Jesimen: **Lichttherapie nach Prof. Tappeiner.** (Aus der k. dermatol. Klinik zu München [Prof. Posselt].) Im Anschluss an die früher in der M. med. Wochenschrift mitgeteilten Versuche an Tieren und Menschen hat J. eine Anzahl kranker mit ulcerösen Prozessen, besonders Hautkrebsen, mit fluorescierenden Stoffen, hauptsächlich Eosin, unter Einwirkung des Sonnenlichtes behandelt. Folgende Ergebnisse: 1. Wässerige oder mit physiol. Kochsalzlösung angesetzte Eosinlösung 0,1—0,01 % erwiesen sich am wirksamsten. Stärkere Lösungen sind unbrauchbar, weil sie auf den Geschwürsflächen für fluorescenzerregende Strahlen undurchsichtige Borken bilden. 2. Sonnenlicht, besonders mit Linsen (Schusterkugeln) konzentriertes, ist bei weitem wirksamer als Bogenlicht. 3. Während der Behandlung muss fortwährend dünne Eosinlösung, event. auch nur Wasser oder Kochsalzlösung auf das Geschwür gepinselt werden, da nur in Lösung die Fluorescenz entsteht. 4. Minimale Mengen fluorescierender Stoffe scheinen zu genügen, um therapeutische Wirkung zu erzielen. 5. Die Injektionen fluorescierender Stoffe in Geschwülste, Granulationsmassen usw. ist weniger wirksam als Aufpinseln auf Geschwürs- und Granulationsflächen. Selbst die wallartigen Ränder der Hautkrebse schwanden unter Pinselungen. . . . p.

No. 20. Schmidt: **Frühreaktion nach Röntgenbestrahlung.** (Aus der Univ.-Poliklinik f. Haut- und Geschl.-Krankheiten in Berlin [Prof. Lesser].) Unter Frühreaktion versteht er die Erytheme, die sich unmittelbar oder einige Stunden nach einer wirksamen Röntgenbestrahlung zeigen. Diese Frühreaktion ist unabhängig vom Alter der Röhren, sie tritt sowohl bei neuen wie bei alten, violett gefärbten Röhren auf. Die Frühreaktion zeigt sich nur bei ganz bestimmten Individuen und tritt bei Verabreichung der wirksamen Strahlenmenge jedesmal auf. Sie beruht nach Ansicht des Verf. auf besonderer Empfindlichkeit des Gefässsystems für Röntgenstrahlen, wie sie ja auch für psychische, toxische, thermische Einflüsse erwiesen ist. . . . p.

No. 21. Dessauer und Wiesner: **Ein weiterer Fortschritt der Durchleuchtungstechnik.** Konstruktion eines aufrechtstehenden Blendenorthodiagraphen, bei dem Blende, Schirm und Messapparat sich gleichzeitig verschieben. Die Beweglichkeit des Gestänges zum Zeichnen ist sehr leicht, weil nur ein kleines Gebiet, nämlich nur ein in Grösse der Blendenöffnung entsprechendes, zu bestreichen ist und so die Verschiebung grosser, toter Massen wie bei den früheren Apparaten fortfällt. Besonders zur Herzmessung eignet sich der Apparat, da er bei ganz enger Blendenöffnung sehr scharfe Konturen und viel Einzelheiten darzustellen erlaubt. Damit der Patient feststeht, sind Achselstützen vorhanden. Von der Leistungsfähigkeit konnte Ref. sich persönlich überzeugen. . . . p.

No. 22. Baermann und Linser: **Beiträge zur chirurgischen Behandlung und Histologie der Röntgenulcera.** In der Neisserschen Klinik wurden Fälle von sehr schwerem Lupus mit gutem Erfolg mit Röntgenstrahlen behandelt durch so starke Einwirkung, dass starke Nekrosen auftraten. Der Lupus heilte völlig aus, namentlich auch Schleimhautlupus der Nase, aber es blieben die hartnäckigen, schmerzhaften, der Therapie fast unzugänglichen Röntgengeschwüre, oder deren zu Aufbruch neigende Narben. Letztere heilten durch Aufpflanzen gestielter Hautlappen. Histologische Untersuchungen ergaben, dass die Veränderungen der Haut in Enarteriitis bestehen, die die Gefässe teils völlig zum Schwinden bringt, teils so verengt, dass sie nur wenig mehr zu leisten vermögen. Deshalb versagen alle therapeutischen Massnahmen bis auf die Überpflanzung gestielter Lappen, mit denen neue Gefässe dem verbrannten Gebiet zugeführt werden. . . . p.

Deutsche med. Wochenschrift. 1904. No. 13.

Mertens: **Ein durch Behandlung mit Röntgenstrahlen günstig beeinflusstes Spindelzellensarkom.** Rezidivierendes Sarkom, wahrscheinlich vom Mark des Schulterblattes ausgehend, bei elfjähr. Kind. Nach vergeblicher, unvollständiger Operation wurde bestrahlt, harte Röhre, 20 cm Abstand, 20 Sitzungen zu 6 Min. Nach 10 Sitzungen war ein nussgrosser Knoten geschwunden, die geschwollenen regionären Lymphdrüsen schwanden. Ein nach 10 Wochen auftretendes lokales Recidiv schwand nach kurzer Bestrahlung ebenfalls. Nebenbei beobachtete er eine stark beeinträchtigende Wirkung der Strahlen auf die junge Operationsnarbe, die dünn und atrophisch wurde. Er erklärt die Wirkung bei Tumoren ebenfalls dadurch, dass deren Zellen zum grössten Teil „junge“ Zellen sind. — Die menschliche Haut ist für „harte“ Strahlen gut durchgängig. Bei einem Fall von **Peritonitis tuberculosa** mit Aufrollung des erkrankten Netzes schwand der Tumor erst nach Bestrahlung mit harten Röhren, während er durch weiche unbeeinflusst blieb. . . . p.

Grunmach: **Über die Leistungen der X-Strahlen zur Bestimmung der Lage und Grenzen des Herzens.** Das Ergebnis der Arbeit ist: Die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen mit gleichzeitiger Anwendung der Mess- und Zeichenapparate des Verf. ist als diagnostisches Mittel allen anderen über-

Digitized by Google

legen. Die Friktionsmethode ist wertlos. Der Durchleuchtung am nächsten kommt die sorgfältige Bestimmung der relativen Herzdämpfung. Ihre Figur deckt sich in vielen Fällen nshezu mit dem Durchleuchtungsbild. . . . p.

Weber: **Unsere heutige Kenntnis der Radioaktivität.** 1. Kathodenstrahlen sind materielle Teilchen, die mit äusserster Geschwindigkeit fortgeschleudert werden. 2. Röntgenstrahlen, durch Auftreffen ersterer auf feste Gegenstände erzeugt, sind wahrscheinlich Lichtstrahlen kleinster Wellenlänge, daher nicht brechbar. Die „Sekundärstrahlen" sollen den Kathodenstrahlen wieder näher kommen. (?) 3. Becquerelstrahlen gehen von Uran und seinen Salzen aus, durchdringen Körper, gleichen sehr den Röntgenstrahlen. Radium, Thorium, Polonium, Aktinium sind ebenfalls radioaktiv, vor allen am stärksten Radium. Radium ist nach den bis jetzt angestellten Untersuchungen wahrscheinlich ein Element der Erdalkaligruppe. 4. Radium strahlt dauernd aus, ohne eine nachweisbare Energiezufuhr zu erhalten oder Gewichtsverlust zu erleiden. Da dies dem Gesetz von Erhaltung der Kraft widerspricht, muss eine bisher unbekannte Reaktion oder Umsetzung stattfinden, welcher Art, ist noch nicht sicher festgestellt. Die unsichtbaren Becquerelstrahlen lassen sich noch in drei verschiedene Unterarten einteilen: α-, β- und γ-Strahlen, die sich in ihrer Durchdringungsfähigkeit in ihrem elektrischen Verhalten unterscheiden. 5. Induzierte Aktivität ist das vorübergehende radioaktive Werden von Körpern, die sich mit Radiumsalzen im selben Raum befinden. Rutherford glaubt, dass sie diese Eigenschaft durch eine „Emanation" der wirklich aktiven Körper erhalten. Diese Emanation ist ein gasförmiger Körper, vielleicht ein Gas aus der Argongruppe, wie experimentell nachgewiesen sein soll. Dieses Gas ist ein Produkt der radioaktiven Körper und seine Erzeugung vielleicht die Energiequelle für die Strahlung und Wärmeabgabe des Radiums. 6. Falls die Emanation ein Gas ist, ist es weit verbreitet; namentlich in der Erde und dicht an ihrer Oberfläche soll es sich nach Elster, Saake, Rutherford und a. finden. . . . p.

Apolant: **Über die Einwirkung von Radiumstrahlen auf das Carcinom der Mäuse.** Impfcarcinom der Mäuse ist leicht zu erreichen, dasselbe ist oft sehr bösartig und rasch wachsend. A. hat nun 11—14 Tage nach der Impfung beginnend, mit Radium bestrahlt, in sehr wechselnder Länge. Die Radiumkapsel berührte das Tier nicht. Bei allen bestrahlten Tieren trat sehr schnell Stillstand im Geschwulstwachstum ein, dem in fast allen Fällen völlige Resorption folgte, während bei den Kontrolltieren erhebliches Weiterwachsen die Regel war. . . . p.

Greeff: **Über Radiumstrahlen und ihre Wirkung auf das gesunde und blinde Auge.** Die Mitteilungen von Prof. London, dass Erblindete durch Radiumstrahlen ein gewisse Sehvermögen erhalten sollen, beruhen auf fehlerhaften Versuchsanordnungen. Ein völlig erblindetes Auge nimmt keinerlei Licht mehr wahr. London hat auch nirgends eine genaue Sehschärfenbestimmung seiner Patienten angeführt. Die Versuche am gesunden Auge ergaben, dass 1. Radium in den verschiedensten Gegenständen Fluorescenz erregt. Dies Licht gleicht dem gewöhnlichen, ist durch Gegenstände verdeckbar. 2. Radium wirkt durch die eigentlichen Radiumstrahlen ohne Zwischenschaltung fluorescierender Körper auf das Auge. Man sieht ein gleichmässiges meergrünes Licht, das durch nichts zurückgehalten werden kann. Man kann deshalb auch diese Strahlen nicht projizieren, da sie von allen Seiten, auch durch Knochen usw. ins Auge dringen. Der Sehpurpur wird durch Radiumstrahlen nicht ausgebleicht. Die Erfolge Londons erklärt Gr. so, dass jener eben nicht Amaurotische sondern Amblyopische, die noch Lichtwahrnehmung haben, zu seinen Versuchen benutzte. Dieselben Erfolge, wie mit Radium- und Bariumplatincyanürschirm, auf dem dunkle Gegenstände im Umriss wahrgenommen wurden, liessen sich durch einfache Mattscheibe und Petroleumlampe erzielen. Eigene Versuche mit Amaurotischen führt Gr. nicht an. — In No. 21 derselben Zeitschrift verwahrt sich Prof. London gegen Greeff und behauptet, er habe nie versprochen, Blinde mittelst Radium sehend zu machen, auch widerlegt er die Vorwürfe, keinen Spezialarzt zugezogen zu haben, da solche stets bei seinen Experimenten zugegen waren. . . . p.

No. 15. Strebel: **Kathodenstrahlen als therapeutische Konkurrenz der Röntgen- und Radiumstrahlen.** Versuch, Kathodenstrahlen, die aus der Röhre durch ein Aluminiumfenster austreten, auf die Haut wirken zu lassen. Sie erzeugen Entzündung, die aber milder verläuft als die durch Röntgen- und Radiumstrahlen erzeugte. . . . p.

No. 17 und 18. Perthes: **Versuche über den Einfluss der Röntgenstrahlen und Radiumstrahlen auf die Zellteilung.** Beobachtungen an befruchteten Eiern von Ascaris megalocephala. Bei diesen tritt gewöhnlich die Furchung innerhalb der ersten 24 Stunden nach Verlassen des Eierstockes ein, nach 14 Tagen ist der Embryo fertig gebildet und lebhaft beweglich innerhalb der Eihüllen zu sehen. — Versuchsanordnung: Die Eier werden aus dem Eierstock ausgestreift, in hängenden Tropfen auf hohlgeschliffenen Objektträgern beobachtet und aufgehoben. Die Bestrahlung fand einmal statt mit mittelweicher Röhre in 8—10 cm Abstand, bei weitaus der grössten Zahl der Versuche wurden 24 H des Chromoradiometers verabreicht, bei einzelnen 6, 8, 12 und 20 H. Vor sichtbaren Licht- und Wärmestrahlen waren die Eier geschützt. Kontrollkulturen wurden von jedem einzelnen Mutterwurm unter

Digitized by Google

gleichen Bedingungen wie die bestrahlten gehalten. 200 Kulturen wurden im ganzen untersucht, die jedesmal etwa 200—300 Eier enthielten. Ergebnisse: 1. Bestrahlung, selbst stärkere, tötet die Eier nicht sofort, sondern hat Entwickelungsstörungen zur Folge. 2. Die Störung besteht zunächst in Verzögerung der Furchung, dann in sehr verlangsamter Entwickelung. Während z. B. nach 36 Stunden das normale Ei vier Zellen aufweist, sind unter den bestrahlten noch einzellige neben zweizelligen vorhanden. 3. Unregelmässige Entwickelung des Embryos tritt in späteren Zeiträumen ein. Während im normalen Ei völlig entwickelte Tiere liegen, finden sich in den bestrahlten unregelmässige Zellhaufen (bei Anwendung von 24 H). 4. Geringe Dosen von Strahlen haben geringere Störungen zur Folge. Bei 20 H bildet sich der Embryo teilweise normal aus, zeigt aber an einzelnen Stellen Auswüchse in Form unregelmässiger Zellhaufen. Bei noch geringeren Dosen treten neben den unentwickelten und missgebildeten Embryonen wohlentwickelte auf. 5. Auch die feineren histologischen Vorgänge in den Zellen bestrahlter Eier zeigen Abweichungen von der Norm. 6. Die Röntgenstrahlen wirken auf die Zellteilung, einerlei ob diese gerade ruht oder im Gang ist. Radiumstrahlen wurden durch unmittelbares Auflegen von 10 mg Radiumbromid in Kapsel auf die eierhaltige feuchte Kammer appliziert. Die Strahlungsenergie betrug in 12 Stunden 8 H. Ergebnisse: 1. Wesentliche Verlangsamung der Entwickelung bei Bestrahlung von mindestens 2 Stunden Dauer. 2. In so bestrahlten Eiern entwickelte sich kein Embryo zu Ende. 3. Bei weniger bestrahlten Eiern kamen ähnliche Missbildungen zu stande wie bei Röntgenbestrahlung. 4. Die Hauptwirkung der Strahlen trat auch hier nicht unmittelbar, sondern erst nach einem gewissen Zeitraum in Erscheinung. — Einwirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen auf Pflanzen (keimende Bohnen). Versuchsanordnung: Mit feuchtem Sägemehl gefüllter Holzkasten, der zur Hälfte aussen mit starkem Bleiblech beschlagen war, wurde mit Bohnenkeimlingen, die genau gleichlange Wurzeln zeigten, bepflanzt, dann den Röntgenstrahlen ausgesetzt bis zu 24 H. Das Radium wurde in seiner Kapsel neben den Keim gepflanzt. Ergebnis: Die Keime der bestrahlten Bohnen blieben ganz bedeutend im Wachstum zurück, die der Radiumbohne am stärksten. Auch hier trat das Maximum der Wirkung erst nach mehreren Tagen ein. Die Pflanzenversuche werden noch fortgesetzt. Die vorliegende Arbeit beweist aufs neue, dass hauptsächlich lebhaft wachsende und sich teilende Zellen durch die beiden Strahlenarten geschädigt werden. Diese Erkenntnis bringt uns auch das Verständnis für die Wirkungsweise der Strahlen auf Tumoren immer näher, da diese ja auch meistens aus schnell und lebhaft wachsenden Zellen bestehen.

Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. 1903.

Lossen: **Über die idiopathische Erweiterung des Ösophagus.** Aus der medizin. Universitätsklinik in Königsberg (Geh. Rat Lichtheim). Fünf selbstbeobachtete Fälle derart kann Verf. aufführen. Hier ist von Interesse, dass zu ihrer Diagnostizierung das Röntgenverfahren, sowohl Durchleuchtung wie Aufnahme, sich vorzüglich bewährt hat. L. sagt geradezu, dass die idiopathische Erweiterung des Ösophagus eine der wenigen Erkrankungen ist, die sich ohne weiteres aus dem Röntgenbild diagnostizieren lassen. Zur Sichtbarmachung des Verlaufes der Speiseröhre bediente er sich mit bestem Erfolg einer Mischung von Kartoffelbrei mit Magisterium Bismuthi, da einfache wässerige Aufschwemmung das Pulver zu schnell fallen lässt. Auch Sonden sind unpraktisch, weil sie nicht so gut alle Ecken und Winkel ausfüllen. Man kann bei dem Breiverfahren unter Umständen sogar den Vorgang des Eindringens der Speise in den Magen (sehr verzögert bei bespr. Leiden) deutlich wahrnehmen. Stets ist Durchleuchtung und Aufnahme sowohl in Rückenlage wie bei sogen. Fechterstellung (von links hinten nach rechts vorne) zu machen. Die Bestrahlung muss eine ziemlich kräftige sein, um die nötige Differenzierung zwischen dem Wismut und Herzschatten zu erzielen. ... p.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Aus dem pathologisch-anatomischen Institut des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Untersuchungen über die Moeller-Barlowsche Krankheit.

Von

Eugen Fraenkel.

(Hierzu Tafel XXIII, XXVI, XXVII u. XXVIII.)

(Schluss.)

Wenn ich an der Hand des vorstehend mitgeteilten Materials versuche, auf eine Reihe mehr allgemeiner, für die Lehre der M.-B. K. in Betracht kommender Fragen einzugehen, so möchte ich zunächst, worauf ich schon in der Einleitung zu dieser Arbeit die Aufmerksamkeit gelenkt habe, auf das gehäufte Auftreten der Erkrankung hinweisen, die, nachdem seit 1896 überhaupt kein einziger Fall im Krankenhaus zur Behandlung gekommen war, im Laufe des Jahres 1903 in dem verhältnismässig kurzen Zeitraum von knapp acht Monaten mit acht, zum Teil ausserordentlich schweren Fällen in, man möchte fast sagen, aufdringlicher Weise auf dem Plan erschien. Zeitlich lagen die Fälle freilich nicht dicht bei einander, vielmehr verteilen sie sich so, dass die ersten drei in den Monaten März bis Juni, die restierenden fünf innerhalb fünf Wochen, in Zwischenräumen weniger Tage aufeinander folgend, von Anfang Oktober bis Anfang November zur Beobachtung gelangen. Der aus dem Jahre 1896 stammende Fall kam, wie der erste des Jahres 1903, Ende März zur Sektion. Alle diese Daten beziehen sich auf den Zeitpunkt des Ablebens der betreffenden Kinder; sie geben über den Termin des Ausbruchs der Krankheit nicht ohne weiteres Aufschluss. Mit einiger Sicherheit vermag ich hinsichtlich dieses Punktes bei drei meiner Fälle Angaben zu machen, welche sich auf den Fall I und VIII des Jahres 1903 und den einzigen Fall des Jahres 1896 beziehen; indes auch bei den sechs übrigen kann man wenigstens zu Vermutungen über den Beginn der Erkrankung kommen, und es lässt sich dann bei den drei Fällen des Jahres 1903 und dem Fall aus dem Jahre 1896 der Ausbruch der Krankheit in die Monate November bis April und Mai verlegen, während bei den fünf übrigen der im Oktober des Jahres 1903 letal verlaufenen Fälle für den Anfang des Leidens die Monate September und auch noch das letzte Drittel August in Betracht kämen. Im wesentlichen würde mit diesen Feststellungen der Ausspruch von Hirschsprung, einem der besten Kenner der in Rede stehenden Erkrankung, welcher „den Ausbruch der Krankheit am häufigsten in der kälteren Jahreszeit stattfinden lässt", eine Bestätigung finden. Nach Heubner dagegen, der sich um die Verbreitung der Kenntnis dieses Leidens unter den Ärzten des Festlandes Verdienste erworben hat, kommen die weitaus zahlreicheren Fälle im späten Frühjahr vor. Aus seinen, im vorigen Jahre in der Berliner med. Ges. gehaltenen Vortrag (Berl. klin. Wochenschrift, Nr. 13, 1903), in welchem er genaue Angaben über die Zeitabschnitte, in denen er die einzelnen Fälle beobachtet hat, macht, geht hervor, dass sich dieselben auf die Monate März bis Juni und Oktober bis November verteilen, wobei der Mai mit fünfzehn, Oktober und November mit je vier Fällen vertreten ist, während auf die übrigen genannten Monate je sieben Fälle kamen. Es ist ja möglich, dass in dieser Beziehung

Digitized by Google

regionäre Verschiedenheiten obwalten, und dass Berlin andere Verhältnisse aufweist als Dänemark und gewisse, nördlicher als Berlin gelegene, Teile Deutschlands. Einige Fälle, die ich klinisch, teils auf den Kinderabteilungen unseres Krankenhauses, teils in der Stadt zu sehen Gelegenheit hatte, waren ihrer ersten Entwickelung nach auch mehr in den Spätherbst oder die eigentlichen Wintermonate zu verlegen.

Was das Geschlecht anlangt, so befanden sich, wenn ich ausschliesslich mein eigenes Material berücksichtige, unter den neun obduzierten Fällen fünf Mädchen und vier Knaben. Verwerte ich drei auch klinisch von mir beobachtete Fälle, dann sind beide Geschlechter in ganz gleicher Weise vertreten. Eine deutliche Präponderanz eines der beiden Geschlechter macht sich also hier nicht bemerkbar. Heubner, welcher rund 80 Fälle klinisch gesehen hat — wohl die grösste Zahl von Fällen, über welche ein einziger Beobachter verfügt —, macht auf ein nicht unerhebliches Überwiegen des männlichen Geschlechts über das weibliche aufmerksam.

In Bezug auf das Alter meiner Fälle ist zu erwähnen, dass vier der Kinder das erste Lebensjahr überschritten hatten; drei davon waren dem zweiten Lebensjahre nahe oder hatten dasselbe sogar erreicht; von den übrig bleibenden fünf befanden sich zwei unter einem halben Jahre, zwei zwischen neuntem und zehntem Lebensmonat, das fünfte endlich war sechs Monate. Aber auch diese Daten entsprechen dem Alter der Kinder zur Zeit des Todes. Berücksichtigt man dagegen die Zeit des vermuteten Ausbruchs der Krankheit, dann ergiebt sich, dass bei drei Kindern dieser Termin bereits in die Zeit zwischen drittem und viertem Lebensmonat zu verlegen ist (Fall III, VII, VIII), drei der Kinder standen zwischen sechzehntem und neunzehntem Monat, drei endlich zwischen siebentem und achtem bis zehntem Lebensmonat. $^2/_3$ befanden sich demnach vor, $^1/_3$ nach dem Ende des ersten Lebensjahres. Unter den Heubnerschen Fällen gehörten $^3/_4$ den letzten vier Monaten des ersten Lebensjahres an, wobei der achte Lebensmonat am häufigsten vertreten war, während an dem übrigen Viertel die beiden Vierteljahre vor und nach der genannten Periode gleichmässig beteiligt sind; fünf der Kinder standen zwischen fünfzehntem bis neunzehntem Monat, ein verhältnismässig kleiner Prozentsatz, wenn man erwägt, dass sich unter meinen neun zur Sektion gelangten Fällen drei in gleichem Lebensalter befanden. Die Angaben von Hirschsprung, dass sich die Krankheit auf das Alter vom sechstem bis vierundzwanzigstem Monat beschränkt, bedarf einer gewissen Korrektur, indem aus meinem Material hervorgeht, dass auch schon vor zurückgelegtem sechstem Lebensmonat Kinder von der M.-B. K. ergriffen werden können. Barlow selbst giebt als unterste Altersgrenze den zurückgelegten vierten Lebensmonat an.

Die grösste Mehrzahl der Autoren, welche zahlreiche Fälle von M.-B. K. behandelt haben, an der Spitze Barlow, bekundet das Auftreten der Krankheit „in den besser situierten Kreisen der Mittelklasse“ (Heubner). So sagt Baginsky (Berl. klin. Wochenschrift, Nr. 7, pag. 151, 1895): „Was nun sehr beachtenswert ist, das ist, dass die Krankheit keineswegs Kinder aus armen Familien befällt, die etwa in besonders ungünstigen Bedingungen sich befinden; im Gegenteil handelt es sich in der Regel um Kinder gut situierter Familien“. Hirschsprung dagegen in seiner vorher zitierten Arbeit äussert sich dahin, dass „die häuslichen Verhältnisse, aus denen die von der Krankheit ergriffenen Kinder stammen, meist sehr bescheiden sind, doch fehlt es nicht an Beispielen scheinbar günstiger Verhältnisse“. Also auch in dieser Beziehung ein gewisser Unterschied gegenüber den in Deutschland gesammelten Erfahrungen. Meine insgesamt zwölf, hauptsächlich im Krankenhaus gesammelten, Beobachtungen würden zunächt auch zu Gunsten der Ansicht sprechen, dass es durchweg aus ärmlichen Verhältnissen stammende Kinder sind, welche das Opfer der M.-B. K. geworden sind. Denn die im Hospital aufgenommenen Kinder gehören fast ausnahmslos den sich in ungünstigen materiellen Verhältnissen befindenden Bevölkerungsklassen an. Thatsächlich liegen aber die Dinge anders. Von den sämtlichen zwölf (neun anatomisch und drei klinisch) Fällen meines Materials ist nämlich bei sechs die Krankheit während ihres Hospitalaufenthalts zum Ausbruch gekommen,

Digitized by Google

d. h. also: die Kinder haben in Bezug auf Verpflegung und Ernährung unter Bedingungen gestanden, welche mit jenen in Parallele gesetzt werden können, wie sie bei Kindern der besseren Stände angetroffen zu werden pflegen. Die sechs andern freilich waren schon bei ihrem Eintreten ins Krankenhaus mit dem Leiden behaftet, und man darf demnach auf Grund dieser Beobachtungen Hirschsprung wenigstens insofern beipflichten, als nicht in Abrede zu stellen ist, dass die M.-B. K. auch bei Kindern der ärmeren Bevölkerungsklassen keineswegs selten vorkommt. Aber nach dem übereinstimmenden Urteil so erfahrener Kinderärzte, wie es Heubner und Baginsky sind, mit denen übrigens auch die Wahrnehmungen zahlreicher Ärzte übereinstimmen, muss eine gewisse Bevorzugung von Kindern aus besser situierten Familien bei dem Auftreten der M.-B. K. zugegeben werden.

Ich wende mich nunmehr zur Erörterung der Diagnose des Leidens. Nach dem mir in unerwarteter Fülle zugeströmten, durch die Kontrolle am Leichentisch besonders wertvoll gewordenen, Material kann ich die klinische Erkennung der M.-B. K. nicht für so leicht halten, wie es vielfach hingestellt wird. Ich sehe dabei von sogenannten Schulfällen ab, bei denen sich das als klassisch anzusehende Trias von Symptomen vorfindet, wie es in dem Auftreten von Blutungen, speziell am Zahnfleisch, in dem Bestehen mehr oder minder lebhafter Schmerzen bei mit den Kindern vorgenommenen Bewegungen und endlich in dem Vorhandensein von meist auf die unteren Extremitäten beschränkten oder wenigstens diese zuerst befallenden Anschwellungen der Gelenkgegenden, besonders an den Knien, bei Freibleiben der Gelenke, gegeben ist. Diese Fälle bilden sicher nicht die Regel, und ich habe bei der epikritischen Beleuchtung der einzelnen, dieser Abhandlung zu Grunde liegenden, Beobachtungen wiederholt darauf hingewiesen, dass, wenigstens bei einem Teil der zur Sektion gekommenen Fälle, auch an der Leiche nichts von Anschwellungen durch die Haut wahrzunehmen war, dass dieselben vielmehr erst nach völliger Entfernung der sie bedeckenden Weichteile kenntlich wurden, ja dass sie, wenigstens in stärkeren Graden, auch dann fehlten, wenn die charakteristischen Veränderungen an den Röhrenknochen beträchtliche Dimensionen angenommen hatten. Auch Baginsky scheint ähnliche Erfahrungen, und zwar am Krankenbett, gemacht zu haben, wenigstens äussert er sich in der Diskussion zu einem, von Eduard Meyer im Jahre 1896 in der Berliner med. Ges. über Barlowsche Krankheit gehaltenen Vortrage (Berliner klin. Wochenschrift, Nr. 4, pag. 84) dahin, dass „man nicht notwendig grade auf die Knochen zu achten habe. Die Schmerzen sind nicht das allein Charakteristische. Man kann die M.-B. K. schon frühzeitig erkennen aus der schweren Anämie; das tiefbleiche Aussehen der Kinder, das allgemeine Übelbefinden bei zeitweiligem Fieber ohne nachweisbare Ursache leitet sofort zur Diagnose, auch zu einer Zeit, wo die subperiostalen Blutungen noch gar nicht vorhanden sind". Das Auftreten sicht- und fühlbarer, mit Deformierung der betreffenden Extremitäten verbundener, Anschwellungen, die auf subperiostale Blutungen zurückzuführen sind, setzt ja eine gewisse Mächtigkeit dieser Ergüsse voraus, und solche können, wie ich durch mein anatomisches Material bewiesen habe, bis zum Tode der Kinder fehlen. Ein dies Epitheton verdienendes, am Unterschenkel lokalisiertes, zu einer gewissen Dicke gediehenes Extravasat, das die Tibia mantelartig einhüllte, habe ich nur zweimal (Fall I und IV) durch die Sektion nachgewiesen. In den anderen Fällen fehlten solche hämorrhagische Ergüsse, oder man hatte es nur mit dünnen, flächenhaften, blutigen Infiltrationen des Periost zu thun, welche sich, selbst an dem von Weichteilen entblössten Präparat, weder dem Auge noch dem tastenden Finger bemerkbar machten, und ganz ähnlich verhielten sich die Oberschenkel. In keinem einzigen meiner Fälle ist es bei Lebzeiten der Kinder möglich gewesen, etwas von Auftreibung an den Röhrenknochen wahrzunehmen, dagegen ist bei drei der kleinen Patienten (I, VII, IX) „Druckempfindlichkeit der Beine", „sehr heftiger Schmerz in den Knien", „Schmerzhaftigkeit des rechten Beines, wenn es gerührt wird" konstatiert worden. Aber keiner dieser noch der übrigen Fälle wies das klassische, oben skizzierte Symptomentrias auf, das, wenn es vorhanden ist, allerdings als pathognomonisch aufgefasst und mit absoluter

Digitized by Google

Sicherheit für das Bestehen der M.-B. K. verwertet werden kann. Schödel und Nauwerck haben hinsichtlich des hier erörterten Punktes günstigere Erfahrungen gemacht, indes haben bei dem einen ihrer fünf Fälle doch Auftreibungen an den Röhrenknochen gefehlt und ich kann daher dem Ausspruch von Hirschsprung nicht beipflichten, dass „da, wo von M.-B.scher Krankheit die Rede sein soll — abortive Fälle ausgenommen — die Intumescenz nicht vermisst werden darf". Wer diese Ansicht als Dogma anerkennt, wird unter allen Umständen in einer grossen Zahl von Fällen Fehldiagnosen machen und die M.-B. K. ausschliessen, wo sie tatsächlich bestehen kann.

Wie steht es nun mit den andern am Krankenbett wahrnehmbaren und für die M.-B. K. als charakteristisch bezeichneten Symptomen, vor allem den Blutungen an der Haut und besonders dem Zahnfleisch? Bezüglich der letzteren ist darauf aufmerksam zu machen, dass sie, wie von allen Autoren übereinstimmend zugegeben wird, nur bei Kindern angetroffen werden, deren Kiefer bereits Zähne trägt. Ihr Fehlen bei noch zahnlosen Kindern spricht also durchaus nicht gegen bestehende M.-B. K. Aber auch bei Kindern mit Zähnen brauchen sie, wenigstens nicht in allen Stadien der Krankheit, vorhanden zu sein. Wenn ich mein eigenes Material in Bezug auf diesen Punkt einer Revision unterziehe, so ergiebt sich, dass von den klinischen Beobachtern nur bei zwei Fällen hierher gehörige Befunde erhoben worden sind, und zwar handelte es sich hierbei einmal (Fall II) nicht sowohl um Extravasate im Zahnfleisch als vielmehr um eine das Gefühl der Fluktuation vortäuschende subperiostale Blutung, welche die rechte Hälfte des Unterkiefers einnahm, und einmal (Fall V) um Blutungen in die Schleimhaut des Alveolarfortsatzes des Unterkiefers, die indes zehn Tage nach ihrem Auftreten wieder verschwunden waren, die aber den behandelnden Arzt trotzdem veranlasst hatten, die Diagnose auf M.-B. K. zu stellen. Nun ist durch die Sektion freilich bei vier weiteren Fällen (II, IV, VI, VII) die Anwesenheit von Zahnfleischblutungen nachgewiesen worden, die (Fall II) um die Schneidezähne des Oberkiefers, (IV) um die unteren Schneidezähne, (VI) um die vier oberen und unteren Schneidezähne, (VII) an dem die durchbrechenden unteren Schneidezähne bedeckenden Zahnfleisch lokalisiert waren. Diese Extravasate sind ja selbstverständlich intra vitam, wenn auch, wie aus den Krankengeschichten der betreffenden Fälle abgeleitet werden kann, meist erst kurze Zeit (1—2 Tage) vor dem Tode aufgetreten, und sie hätten also, wenn auf ihre Anwesenheit gefahndet worden wäre, entdeckt werden können. Jedenfalls zeigt diese kleine Zusammenstellung, dass das in Rede stehende Symptom häufiger anzutreffen ist, als die, wenn sie vorhanden sind, so charakteristischen Anschwellungen, speziell der unteren Extremitäten. Mit diesen Hämorrhagien in Parallele zu setzen ist der in Fall II konstatierte mächtige Bluterguss um die rechte Unterkieferhälfte. Daneben war es, wie die Sektion lehrte, auch zu Zahnfleischblutungen um die Schneidezähne des Oberkiefers gekommen. Heubner hat in seinem grossen klinischen Material sechsmal keine Zahnfleischblutungen angetroffen, obwohl die Kinder bereits Zähne hatten, also jedenfalls eine Bestätigung dafür, dass dies Symptom fehlen kann, und dass seine Abwesenheit selbstverständlich nicht gestattet, die Diagnose der M.-B. K. auszuschliessen. Barlow giebt an, dass die Erkrankung des Zahnfleisches ganz bedeutend sein kann, namentlich wenn bereits mehrere Zähne vorhanden sind. Man gewahrt dann eine aus dem Munde hervortretende derbe Schwellung, welche wiederum Blutungen und Foetor ex ore veranlassen kann. Heubner betont hingegen, dass es bei der M.-B. K. im Anschluss an die Zahnfleischblutungen, abweichend von dem Verhalten desselben beim Skorbut, fast nie zu Nekrose oder fauliger Verschwärung kommt. Ich selbst habe in Bestätigung dieser Angabe auch in dem von schwerer Erkrankung der rechten Unterkieferhälfte begleiteten Fall nichts von nekrotischen Prozessen am Zahnfleisch beobachtet.

Sehr viel seltener als diese am Zahnfleisch anzutreffenden Blutungen begegnet man solchen an anderen Schleimhäuten und der allgemeinen Körperdecke. An der Haut habe ich solche unter meinem Material bei drei Fällen beobachtet, und zwar fanden sie

Digitized by Google

sich im Bereich des Kopfes, des Thorax, eines Unterschenkels und am After im Fall III, am Hals, Thorax und behaarten Kopf im Fall IV, am Knie in Fall IX.

Auch dieses Symptom kann, wie bei Fall III, erst einige Tage vor dem Ableben des Kindes auftreten, während es andere Male (Fall IX) bereits mehrere Wochen vor diesem Abschluss in die Erscheinung tritt. Heubner hat nur siebenmal Hautblutungen gesehen, etwa ebenso häufig Schleimhautblutungen, und zwar an der Conjunctiva, der Zungenspitze und, wie aus dem Auftreten von blutigen Stuhl gefolgert werden konnte, auf der Schleimhaut des Darms. In dem Schödel-Nauwerckschen Beobachtungsmaterial, das sich auf fünf Fälle bezieht sind subkutane Blutungen zweimal, Zahnfleischblutungen dreimal erwähnt; über Hämorrhagien an anderen Schleimhäuten verlautet nichts. Ich selbst habe, abgesehen von den ebenerwähnten Örtlichkeiten, Zahnfleisch und Haut, nur einmal im Ileum (des Falles III) über grössere Strecken ausgebreitete Sugillationen der Mucosa gesehen. Über einigen derselben war es zur Nekrose der obersten Schleimhautschichten gekommen.

Es erübrigt noch, über ein in diese Kategorie gehöriges Symptom zu berichten, das der klinischen Wahrnehmung zugängig ist und bisweilen, wie schon Barlow betont hat, die einzige Erscheinung der in Rede stehenden Erkrankung bilden und bei richtiger Bewertung als Ausgangspunkt für eine rationelle Therapie dienen kann, ich meine die Ausscheidung von blutigem Urin[1]). Ich habe das Auftreten dieses Symptoms bei zwei Kindern gesehen, einmal bei einem, den besten Ständen angehörigen, damals achtmonatlichen, mit Gärtnerscher Fettmilch genährten, sehr anämischen Knaben und einmal bei einem gerade jetzt im Krankenhaus befindlichen gleichalterigen Knaben, bei welchem ausserdem noch klassische Zahnfleischblutungen bestanden, während jegliche charakteristische Schwellung an den Extremitätenknochen und jede Schmerzhaftigkeit des Skelets fehlte. Bei meinem anatomischen Material wies das mit Blutungen in die Ileum-Schleimhaut behaftet gewesene Kind auch zahlreiche frische Hämorrhagien in den Markkegeln beider Nieren auf. In allen diesen Fällen ist die Hämaturie lediglich als Ausdruck einer hämorrhagischen, auch die Nieren mitbetreffenden, Diathese und nicht etwa als Zeichen einer hämorrhagischen Nephritis zu betrachten. Ich habe weder bei der mikroskopischen Untersuchung der betreffenden Urine noch auch an Schnitten durch jene, in ihrem Markteil hämorrhagisch infiltrierten, Nieren sowie bei der mikroskopischen Prüfung der Nieren des inzwischen verstorbenen, mit Hämaturie behaftet gewesenen, Knaben irgendwelche, auf eine entzündliche Parenchymerkrankung hinweisende, Befunde erhoben. Auch bei einigen anderen, das anatomische Material für meine Untersuchungen bildenden, Fällen habe ich eine eingehende mikroskopische Prüfung der drüsigen Unterleibsorgane, speziell der Nieren, vorgenommen und dabei nichts anderes als eine geringe Trübung des Epithels der gewundenen Harnkanälchen festgestellt. Entzündliche Veränderungen jeglicher Art, Cylinder, Extravasate im interstitiellen Gewebe, Wucherung des Kapselepithels, Nekrose der Harnkanälchen-Epithelien fehlen durchaus.

Als ein recht wichtiges Symptom wird von den meisten Autoren eine auffallende Blässe der an M.-B. K. leidenden Kinder angeführt. In den Krankengeschichten meiner neun hier besprochenen Fälle wird bei dreien (III, VI, IX) die Blässe der Kinder gleichfalls betont, und auch bei den Sektionen der Fälle III, IX, I machte sich die Blässe der Haut ausserordentlich bemerkbar. Senator ist geneigt, diese Erscheinung mit einer primären Erkrankung des Knochenmarks in Verbindung zu bringen. Er führt in der Diskussion über den Heubnerschen Vortrag den Blutbefund eines an M.-B. K. leidenden Kindes an, bei welchem die polynucleären Leucocyten auf 14.3 % gesunken waren; ausserdem fanden sich nur wenig eosinophile Zellen und keine kernhaltigen roten Elemente (Berl. klin. Wochenschr. No. 20 pag. 463, 1903 und Berl. klin. Wochenschr. No. 15 pag. 404/405, 1904). Ich halte die Schlussfolgerung Senators

[1]) Eine kasuistische von Neter herrührende Mitteilung über diesen Gegenstand: „Hämaturie als einziges Symptom Barlowscher Krankheit" [Dt. med. Wochenschr. No. 19 p. 705, 1904] enthält absolut nichts Neues.

Digitized by Google

auf diesen Befund hin für mehr als gewagt und bin nicht in der Lage, seine Ansicht zu teilen, zumal auf Grund anatomischer Untersuchungen an mit Eosin-Hämatoxylin und nach der Prösscherschen Methode gefärbten Ausstrichpräparaten des Knochenmarks einiger der von mir obduzierten Fälle (I, II, IV, VI), wobei mir ebensowenig, wie bei Schnittuntersuchungen durch die, anderes als Gerüstmark führenden, Teile der Knochen eine Umwandlung des Knochenmarks in dem von Senator ausgesprochenen Sinne einer aplastischen Umwandlung aufgefallen ist. An Ausstrichpräparaten liessen sich alle, auch sonst im roten Mark anzutreffenden, Elemente, vor allem reichlich kernhaltige rote Zellen von normo- und megaloblastischem Typus, eosinophile und neutrophile Zellen, Myelo- und Lymphocyten in einer, meiner Schätzung nach, ihrem normalen Mengenverhältnis entsprechenden, Zahl nachweisen. Aber auch der bei Fall IX klinisch erhobene Blutbefund ist durchaus anders ausgefallen, als der von Senator mitgeteilte. Hier zeigten Blutausstrichpräparate von dem, einen Hämoglobingehalt von 55 % aufweisenden, Blut zahlreiche kernhaltige Blutkörperchen und eine geringe Poikilocytose, aber nichts von Abnormitäten der weissen Elemente. Aus solchen Präparaten lassen sich selbstverständlich irgend welche Schlüsse auf das Bestehen einer M.-B. K. ebensowenig ziehen, wie aus den Senatorschen, und es wird in dieser Richtung noch viel Material gesammelt werden müssen, ehe man in der Lage sein wird, ein Urteil darüber abzugeben, ob es einen für M.-B. K. charakteristischen mikroskopischen Blutbefund gibt. Einstweilen muss ich dies auf Grund meiner eigenen Erfahrungen und auf Grund der spärlichen, in der Literatur hierüber vorliegenden, Mitteilungen in Abrede stellen.

Ziehe ich das Resumé aus den über die Diagnose der M.-B. K. gemachten Bemerkungen, so komme ich zu dem Ergebnis, dass den durch das charakteristische Symptomentrias Zahnfleischblutungen, Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen, Auftreibung und Deformierung der Röhrenknochen, besonders der unteren Extremitäten, gekennzeichneten Fällen eine nicht geringe Anzahl anderer gegenübersteht, welche eins oder das andere dieser, in ihrer Gesamtheit als pathognomonisch anzusehenden, Merkmale vermissen lassen, und bei denen es neben der als wichtig anzusehenden, hochgradigen Blässe Störungen mehr allgemeiner Art, Abnahme der Esslust, Abneigung gegen aktive und passive Bewegungen, das Auftreten durch den sonstigen somatischen Befund nicht recht erklärlicher, kurz dauernder, unregelmässiger Temperatursteigerungen sind, welche bei dem Arzt die Vermutung auf den Ausbruch der M.-B. K. lenken und diese zur Gewissheit werden lassen, sobald sich nur eines der vorher erwähnten Symptome hinzugesellt. Auch unter dem grossen Heubnerschen Material bot „eine Reihe der Fälle nicht den gesamten Symptomenkomplex“ und Heubner tat sicher, wohl gerade mit Rücksicht auf solche Vorkommnisse, den sehr beherzigenswerten, den Ärzten aufs Dringendste ans Herz zu legenden Ausspruch, dass „man die Krankheit nicht übersehen wird, wenn man immer an die Möglichkeit ihres Vorhandenseins denkt.“ Wer es sich zur Aufgabe gemacht hat, bei kranken Kindern, sie mögen noch zahnlos oder schon im Besitz von Zähnen sein, regelmässig, und mit besonderer Aufmerksamkeit dann, wenn sie sich durch auffallende Blässe auszeichnen, die Mundhöhle, speziell mit Rücksicht auf die Anwesenheit etwaiger Blutungen, zu untersuchen und das Skelet auf die Beschaffenheit der Epiphysenenden und auf Druckempfindlichkeit zu prüfen, der wird, wenn er eingedenk der Heubnerschen Mahnung, immer an die Möglichkeit des Vorhandenseins der M.-B. K. denkt, auch leicht den Beginn der M.-B. K. und erst recht das entwickelte Krankheitsbild derselben nicht übersehen und so in der Lage sein, durch entsprechende therapeutische Massnahmen dieses, sonst den kindlichen Organismus arg gefährdende, Leiden rasch zu bannen.

Im Gegensatz zu der bisweilen von nicht unbeträchtlichen Schwierigkeiten umgebenen klinischen Erkennung der M.-B. K. gestaltet sich die Diagnose des uns beschäftigenden Leidens am Leichentisch meist ausserordentlich leicht und in jenen seltenen Fällen, wo das makroskopische Ergebnis der Obduktion Zweifel über den Charakter des Leidens bestehen lässt, setzt uns die mikroskopische Untersuchung mit absoluter Sicherheit in den Stand,

Digitized by Google

die Diagnose der M.-B. K. zu stellen bezw. auszuschliessen. Es ist ein Verdienst von Nägeli, ganz besonders aber von Schödel und Nauwerck, sowie von Schmorl, in dieser Richtung unsere Kenntnisse so gefördert zu haben, dass wir über die feineren, histologischen Details der diesem schweren Leiden zu Grunde liegenden Knochenveränderungen aufs beste unterrichtet sind. Während Barlow in einer im Jahre 1895 (Centr. Bl. für innere Med. 1895, Nr. 21, pag. 504 ff.) erschienenen Arbeit noch behauptete, dass „das Wichtigste bei diesem Krankheitsprozess die subperiostalen Blutungen mit ihren weiteren Folgen sind", wissen wir heut durch die Untersuchungen der obengenannten Forscher, die ich auf Grund der an meinem Material durch das Mikroskop gewonnenen Ergebnisse bis ins Einzelne zu bestätigen in der Lage bin, dass die der ganzen Krankheit ihrem Stempel aufdrückende Skeleterkrankung, wie sie namentlich an den Rippen und den Extremitätenknochen in die Erscheinung tritt, im wesentlichen auf eine bestimmte, sich vor allem an den Knorpelknochengrenzen abspielende Affektion des Knochenmarks zurückzuführen ist, welche darin besteht, dass an den bezeichneten Stellen aus dem sonst hier vorhandenen, zellreichen, lymphoiden Mark ein an zelligen Elementen armes, aus einer homogenen Grundsubstanz und mehr oder weniger reichlichen, spindel- und sternförmigen Zellen bestehendes, meist auch nur spärliche Gefässchen enthaltendes, von Schödel und Nauwerck als Gerüst- oder Stützmark bezeichnetes, Gewebe tritt. Aus dieser eigentümlichen Umwandlung des Knochenmarks und dem damit im Zusammenhang stehenden Fortfall der die Anbildung jungen Knochens bedingenden, als Osteoblasten bekannten, Zellen bei fortbestehender normaler, ausnahmsweise vielleicht auch einmal über das Mass des Gewöhnlichen hinausreichender Knochenresorption erklärt es sich, dass die an den Wachstumsgrenzen entstehenden, die jüngsten Diaphysenabschnitte darstellenden Knochenbälkchen hinter der diesen Trabekeln normalerweise zukommenden Dicke zurückbleiben und damit selbstverständlich auch eine erhebliche Einbusse an Festigkeit erfahren. Dazu kommt, dass unter dem Einfluss dieser, auch auf die Rindenpartien der Knochen an den Diaphysenenden übergreifenden Markerkrankung eine Verdünnung der Corticalis herbeigeführt wird, so dass die Widerstandsfähigkeit des Knochenschaftes an den Diaphysenenden aufs äusserste herabgesetzt ist. Erhöht wird dieser Zustand noch dadurch, dass sowohl in der Zone der ersten Knochenbälkchen als auch noch auf Strecken weiter nach abwärts, wie Nauwerck hervorhebt, „Kalkbälkchen und Kalkgitter in ungewohnter Ausdehnung angetroffen werden", ein Befund, der darauf zu beziehen ist, dass „die den Überschuss zerstörende Fähigkeit des Knochenmarks der vorläufigen Verkalkungszone gegenüber hinter der Norm zurückbleibt". Wir haben dann also nicht nur ein mit dünner, vielfach unterbrochener Corticalis und durch hochgradige Armut an, noch dazu stark verschmächtigten, Trabekeln ausgezeichnetes Schaftende vor uns, sondern gleichzeitig grade wegen dieser Persistenz zahlreicher Kalkbälkchen, auch einen morschen, abnorm brüchigen Knochen, der selbst dem leichtesten Trauma, ja der physiologischen Wirkung des Muskelzuges gegenüber, sich haltlos erweist und demzufolge eine Reihe schwerster Veränderungen erleidet, wie wir sie als Infraktionen, Frakturen und an den Rippen als Einkeilungen des Rippenknorpels in die knöchernen Rippen kennen gelernt haben. Die Kenntnis dieser histologischen Einzelheiten[1]) macht uns die in den Schulfällen der M.-B. K. klinisch am Knochensystem zu beobachtenden Erscheinungen in jeder Beziehung aufs beste verständlich. Der an der Epidiaphysengrenze im Bereich der jüngsten Diaphysenbälkchen erfolgende Zusammenbruch des Knochens ist es, welcher die am Krankenbett so häufig festzustellende Druckempfindlichkeit des Knochens an diesen Stellen, die im weiteren Verlauf hier auftretenden Auftreibungen und anderweitigen Deformierungen in ungezwungener Weise erklärt. In einer ganzen Anzahl dieser Fälle kommt es dann, namentlich wenn ein solcher Zusammenbruch sich plötzlich einstellt, zu grösseren, weit über die Epiphysengrenze hinausreichenden, mitunter den ganzen Schaft mantelartig von allen Seiten einhüllenden Blutungen,

[1]) Die geschilderten Veränderungen decken sich mit den von Ziegler, bei dem von ihm als Osteotabes infantum bezeichneten Leiden, erhobenen Befunden. (cf. Lehrbuch. 10. Auflage, Bd. II, p. 192 ffd.)

Digitized by Google

die sich für den tastenden Finger als pralle, tiefgelegene, häufig das Gefühl der Fluktuation vortäuschende Anschwellungen bemerkar machen und nicht selten der Deutung Schwierigkeiten entgegenstellen. Aber diese Blutungen brauchen jedenfalls keine grosse Mächtigkeit zu erlangen, und oft genug steht die Geringfügigkeit des Blutergusses in einem auffallenden Missverhältnis zur Schwere der Knochenveränderungen. Ich habe auf diese Eigentümlichkeit bei der epikritischen Besprechung der einzelnen Fälle wiederholt hingewiesen und benutze diese Gelegenheit dazu, um zu betonen, dass wir in dem Auftreten der Blutungen zwischen Periost und Knochen einmal nicht das Wesentliche der die M.-B. K. charakterisierenden Knochenkrankheit und ferner nicht den Gradmesser für die Intensität der letzteren, vor allem nicht den Ausdruck einer an solchen Knochen entstandenen Kontinuitätstrennung, zu erblicken haben. Mikroskopisch werden diese in das Periost und zwischen dieses und Rinde gesetzten Blutungen niemals vermisst. Man überzeugt sich dabei zugleich durch das Mikroskop, dass man es meist mit, zu verschiedenen Zeiten der Erkrankung entstandenen, Extravasaten zu tun hat, die allmählich in ein, die verschiedenen Nüancen vom rot zum orangegelb und gelbbraun aufweisendes Pigment übergeführt werden. Bei weitem am häufigsten bin ich diesen, sich auch makroskopisch als spindlige oder kuglige Auftreibungen der Knorpelknochengegend markierenden, Verdickungen an den Rippen begegnet, an denen dadurch, dass meist eine grosse Zahl von Rippen von dieser Veränderung betroffen ist, das Bild des Rosenkranzes entsteht, welches für den klinischen Beobachter, zumal wenn nebenbei andere, diese Auffassung stützende, Erscheinungen vorhanden sind, zur Diagnose der Rachitis Veranlassung giebt. Bei schwereren Fällen bildet sich ein Befund an den Rippen heraus, der meines Erachtens eine Unterscheidung von der Rachitis zulässt, auf den übrigens schon Barlow hingewiesen hat, der aber von den deutschen Autoren unberücksichtigt geblieben ist und dessen auch Heubner, weder in seinem in der Berl. med. Ges. gehaltenen Vortrag, noch in der trefflichen Darstellung des Leidens in seinem neuen Lehrbuch, Erwähnung thut, und der darin besteht, dass die knorpligen Rippenenden mit dem Sternum nach rückwärts sinken, wodurch die knöchernen, über die Rippenknorpel prominierenden, Rippenenden als die Haut etwas verwölbende Unebenheiten sicht- und noch besser fühlbar werden. Es handelt sich hier also um den Effekt einer Verschiebung zwischen knorpliger und knöcherner Rippe, die auf eine Lockerung des Zusammenhangs der, die jüngste Dyaphysenschicht zusammensetzenden, Trabekularsysteme zurückzuführen ist. Sehr drastisch drückt Barlow das mit folgenden Worten aus (l. c. pag. 507): „Das Sternum nämlich, die angrenzenden Knorpel und die dazu gehörigen Rippenenden erscheinen nach hinten eingesunken, gleichsam, als ob sie von vorn her durch einen Stoss zerbrochen und nach hinten getrieben wären". In extremster Weise war dies Phänomen bei dem Fall IV meines Materials[1]) zur Entwickelung gelangt, und hier hatte sich Hand in Hand mit dieser Deformität eine Erscheinung eingestellt, deren Kenntnis ich für ausserordentlich wichtig halte, und welche sich darin äusserte, dass es in solchen Fällen bei der Inspiration regelmässig zu einem Einsinken des Sternums kommt, wodurch der Eindruck inspiratorischer Einziehung entsteht, und der Verdacht eines, in den oberen Atmungswegen gelegenen, Hindernisses erweckt wird. Ich habe das gleiche Symptom noch in einem zweiten von Hämaturie begleiteten Falle konstatieren können (cfr. auch Krankengeschichte des Falles II von Schmorl l. c. pag. 355: „Das Sternum ist etwas nach innen eingesunken"), bei dem sich gleichfalls, auf Grund des Prominierens der von ihrem knorpligen Teil partiell getrennten, knöchernen Rippen die Diagnose auf M.-B. K. stellen liess, um so leichter, als gleichzeitig klassische Zahnfleischblutungen bestanden. Jedenfalls erfordert die Untersuchung des Brustkorbes bei solchen Kindern die besondere Aufmerksamkeit des Arztes. Auf der anderen Seite geht aber aus dieser Darstellung hervor, dass die Häufigkeit, mit welcher die Knorpelknochenenden der Rippen bei M.-B. K., meist sogar recht schwer ergriffen, angetroffen werden, es verständlich macht, warum solche Kinder auch an ihrem Brustkorb recht empfindlich gegen Berührung und bei mit ihnen vorgenommenen Lageveränderungen sein können, und dass das,

[1]) cf. pag. 242 ff.

Digitized by Google

gemeinhin zu Gunsten einer etwaigen Rachitis gedeutete, Symptom der stärkeren Empfindlichkeit des Thorax beim Aufheben differenziell diagnostisch nicht zu verwerten ist. Im Gegenteil, ich halte, gestützt auf die Angaben von Barlow selbst und auf Grund des Studiums der Beschreibungen, welche speziell Schödel und Nauwerck, sowie Schmorl über das Verhalten der Rippen in ihren Fällen geliefert haben, sowie endlich in Anlehnung an meine eigenen, an einem Material von neun Fällen, durch anatomische Untersuchung gewonnenen Ergebnisse, eine Erkrankung der Rippen an der Knorpelknochengrenze für etwas so häufiges, dass sie als zum Krankheitsbild der M.-B. K. gehörig gerechnet werden muss. Ihrem Verhalten ist daher um so mehr eine regelmässige und gesteigerte Aufmerksamkeit zuzuwenden, als sie der Inspektion und Palpation in bequemster Weise zugängig sind.

Nächst den Rippen sind es die unteren Extremitäten, an deren Diaphysenenden sich entsprechende Veränderungen abspielen. Wenn ich von dem Fall V, bei dem ich leider eine Untersuchung der Röhrenknochen unterlassen habe, absehe, dann haben sich unter den restierenden acht Fällen nur zwei (II und III) als frei von schwereren Veränderungen der Röhrenknochen erwiesen, insofern es hier nicht zu stärkeren, auf eine Lockerung des Zusammenhangs der jüngsten Diaphysenabschnitte zurückzuführenden, Deformationen gekommen ist, wohl aber boten sie, und zwar entweder in der ganzen Dicke des Schaftes, oder nur herdweise (sc. im Bereich der Erkrankung) die charakteristischen Knochenmarkveränderungen dar. In 4 dieser Fälle waren (I, IV, VI, VII), ausser den Knochen der unteren, auch die der oberen Extremitäten, im Fall VII die Vorderarmknochen sogar ausserordentlich schwer erkrankt. Es hat sich dabei gezeigt, dass nicht immer die oberen und unteren Diaphysenenden der betreffenden Knochen gleichmässig stark ergriffen zu sein brauchen, sondern dass in dieser Beziehung ein durchaus wechselndes, nichts weniger als gesetzmässiges, Verhalten zu verzeichnen ist. In manchen der Fälle war es dabei, wie z. B. bei Fall VIII, trotz einer hochgradigen Verdünnung der Rinde und trotz einer ganz extremen Reduzierung des Trabekelsystems auf ganz vereinzelte, noch dazu recht stark verdünnte, Bälkchen doch nicht zu Infraktionen oder Frakturen an den so widerstandsunfähigen Abschnitten der Diaphyse gekommen, eine Erscheinung, die vielleicht darin ihre Erklärung findet, dass — ich habe dabei das speziell daraufhin untersuchte untere Tibiaende im Sinn — vom Periost aus zierliche Balkenwerke senkrecht zur Knochenachse stehender Osteophyten entstanden waren. Stärkere subperiostale Blutungen fehlten in diesem Falle vollkommen, ein zwingender Beweis dafür, dass, wie ich mehrfach betont habe, ein direktes Verhältnis zwischen dem Grad der Knochenläsion und der Grösse des, speziell zwischen Periost und Knochen gesetzten, Blutergusses nicht besteht. Ich habe andererseits mehrfach an weitab von der Knorpelknochengrenze gelegenen Stellen, im Markcylinder der eigentlichen Diaphyse, ganz beträchtliche Hämorrhagien beobachtet, und es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass in diesen am Knochensystem, speziell bei der mikroskopischen Untersuchung, mit grosser Regelmässigkeit anzutreffenden Blutungen ein von der charakteristischen Erkrankung der Knochen unabhängiges, aber zum Krankheitsbild der M.-B. K. gehöriges, als Ausdruck der dieses Leiden begleitenden hämorrhagischen Diathese aufzufassendes, Symptom zu erblicken ist, das, soweit die Knochen in Betracht kommen, in Bezug auf seine Intensität bis zu einem gewissen Grade von den sich an den Knochen abspielenden, bald mehr langsam und allmählich, bald stürmisch und plötzlich auftretenden Kontinuitätstrennungen beeinflusst wird. In sehr entschiedener Weise sind auch Schödel und Nauwerck dafür eingetreten, in den am Knochensystem zu beobachtenden Blutungen nur ein Symptom der zum Krankheitsbild der M.-B. K. gehörigen hämorrhagischen Diathese zu erblicken. Auch sie geben zu, dass an den Diaphysenenden auftretende Zusammenhangstrennungen intra- und subperiostale Blutungen herbeizuführen und zu verstärken vermögen, aber sie stellen, und zwar mit Recht, wie ich meine, in Abrede, dass darin die einzige Ursache dieser Blutungen zu erblicken sei; auch sie führen als Gründe gegen eine solche Auffassung die Tatsache an, dass man derartige Blutungen auch an Stellen trifft, wo Kontinuitätsunterbrechungen am Knochen fehlen,

Digitized by Google

und ferner das Vorkommen von Blutungen „an Stellen, wo von Frakturen nicht die Rede sein kann, wie in der Orbita und in dem doch gewiss geschützt gelegenen Knochenkern in den Epiphysen". Ich möchte weiterhin speziell das Auftreten von Blutungen im Nierenparenchym, also in einem Organ, das gegen traumatische Einwirkung so geschützt als möglich ist, als Beweis dafür anführen, dass wir tatsächlich in jenen, an den verschiedenen Skeletteilen sichtbaren Hämorrhagien im wesentlichen nichts anderes als das Zeichen einer für die M.-B. K. charakteristischen, hämorrhagischen Diathese zu erblicken haben, die, ebenso wie an den Knochen, auch an der Haut, im Zahnfleisch, an den Netzhäuten (— ich selbst habe diese übrigens auch in den schwersten Fällen immer frei von Blutungen gefunden —), auf der Schleimhaut des Darms und im Gewebe der Nieren in die Erscheinung tritt. Auch Heubner hat sich dagegen ausgesprochen, lediglich traumatische Momente für die Blutungen verantwortlich zu machen, indem er darauf hinweist, dass weder bei der syphilitischen Epiphysenlösung, noch bei rachitischen Infraktionen, solche hämorrhagische Prozesse am Knochen und Periost angetroffen werden.

Bezüglich der an den Rückenknochen im Bereich der Epiphyse auftretenden Verschiebungen habe ich schon gelegentlich der Besprechung der einzelnen Fälle, bei denen dieser Vorgang zur Beobachtung kommt, darauf hingewiesen, dass man es hier nicht mit Epiphysenlösungen zu tun hat, sondern dass es sich um eine Trennung des Zusammenhanges in den den Epiphysen benachbarten Diaphysenschichten, also um echte Knochenfissuren, Infraktionen oder, falls dabei der ganze Querschnitt des Knochens beteiligt ist, um Frakturen handelt, die nur deswegen nicht zu stärkeren Deformierungen der betreffenden Knochen führen, weil das Periost an diesen Stellen nicht einreisst und deswegen noch eine gewisse Kontinuität des Knochens gewahrt bleibt. Auch in betreff dieses Punktes decken sich meine Befunde vollkommen mit denen von Nauwerck und Schödel sowie von Schmorl. Endlich teile ich die Ansicht der ebengenannten Autoren auch hinsichtlich der Bedeutung der am Periost der erkrankten Knochen anzutreffenden Veränderungen. Es handelt sich dabei, wenn wir von den in das Periost gesetzten Blutungen absehen, nur um Proliferationsvorgänge, welche die Cambiumschicht betreffen und zu einer mehr oder weniger starken, elastisch-weichen Verdickung des Periost führen; indes ist dieser Befund keineswegs konstant, und schon daraus ergiebt sich, dass er nicht zum eigentlichen Bilde der bei der M.-B. K. auftretenden Knochenerkrankung gehört. Barlow hatte in den Blutungen unter das Periost das Wesentliche der Erkrankung erblickt. Nach seiner Ansicht sollten sie zu Ernährungsstörungen des Knochens und zur Atrophie desselben führen. Schmorl hat sich (l. c.) mit Gründen, die durchaus stichhaltig sind, gegen diese Barlowsche Interpretation ausgesprochen und vor allem angeführt, dass es an Stellen älterer Periostblutungen sogar zu Knochenneubildungen kommt, dass also in der Existenz von subperiostalen Extravasaten unmöglich ein die Knochenanbildung hemmendes Moment gegeben sein kann. Dass sich solche ossifizierende Periostiten auch unabhängig von stärkeren periostalen Hämorrhagien entwickeln können, habe ich, gestützt auf die bei der Untersuchung der Tibia des Falles VII erhobenen Befunde, bewiesen und dabei wahrscheinlich zu machen gesucht, dass in diesem Ereignis ein kompensatorischer, auf eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des mit einer extrem trabekelarmen Spongiosa ausgerüsteten Diaphysenendes gerichteter Vorgang zu erblicken ist, und dass somit diese Periostitis, wie Schödel sich ausdrückt: „in die Reihe der Heilungsprozesse im weiteren Sinne" zu rechnen ist. An dem eigentlichen Diaphysenschaft habe ich selbst, ebenso übrigens wie Nauwerck und Schödel, bei keinem meiner Fälle eine Trennung des Zusammenhangs zu beobachten Gelegenheit gehabt. Ich kann danach dieses Vorkommnis zum mindesten als nur ausnahmsweise anzutreffendes bezeichnen, und es darf zunächst noch als zweifelhaft hingestellt werden, ob dasselbe auf Rechnung der, durch die M.-B. K. veranlassten, Knochenveränderungen zu setzen oder vielleicht mit der, wie auch mein Beobachtungsmaterial lehrt, gleichzeitig neben der M.-B. K. am Knochensystem nachweisbaren, Rachitis in kausalen Zusammenhang zu bringen ist. Ehe ich in eine Erörterung der Be-

Digitized by Google

ziehungen zwischen diesen beiden Krankheiten eintrete, möchte ich nur noch ganz kurz auf die Beschaffenheit der Gelenke bei der M.-B. K. eingehen. Ich kann in dieser Beziehung nur betonen, was auch von anderen Autoren, in erster Linie von Barlow selbst, festgestellt worden ist, dass sich auch in allen meinen Fällen die Gelenke, selbst da wo es zu den schwersten Veränderungen der Diaphysenenden gekommen war, vollkommener Integrität erfreut haben und (mit Ausnahme eines einzigen bei einer andern Gelegenheit zu besprechenden Falles) absolut frei von serösen oder gar hämorrhagischen Ergüssen frei gewesen sind.

Etwas eingehender muss ich mich mit der Frage nach dem Zusammenhang zwischen M.-B. K. und Rachitis beschäftigen Während der erste Entdecker der M.-B. K., der Königsberger Arzt Möller, die Krankheit direkt als akute Rachitis auffasste, erblickte Barlow in der Rachitis nur ein prädisponierendes Moment und erkannte dem hämorrhagisch-skorbutischen Prozess den Hauptanteil an der Erkrankung zu. Auch unter denjenigen Forschern, welchen das Hauptverdienst um die pathologisch-anatomische Erforschung des Leidens zukommt — ich meine Schödel-Nauwerck auf der einen und Nägeli-Schmorl auf der andern Seite — herrscht in dieser Richtung ein unüberbrückter Dissens der Meinungen, insofern Schödel-Nauwerck den innigen Zusammenhang zwischen Rachitis und M.-B. K. betonen und die M.-B. K. als „aus Rachitis, hämorrhagischer Diathese und der beschriebenen Ossifikationsstörung" (l. c. pag. 138) zusammengesetzt betrachten und unabhängig von Rachitis entstandene „selbständige M.-B. K." als vorläufig unbewiesen hinstellen (l. c. pag. 154), leugnet sowohl Nägeli als Schmorl, letzterer obwohl er die häufige Komplikation der M.-B. K. mit Rachitis anerkennt (Verhdlg. der deutschen path. Gesellsch. 1900, pag. 258), doch einen eigentlichen pathogenetischen Zusammenhang beider Krankheiten. Auch unter den Klinikern herrscht in dieser Beziehung keine Einheitlichkeit der Anschauungen, wenngleich die Mehrzahl der Pädiater der Ansicht zuneigt, dass die M.-B. K. als selbständiges Leiden aufzufassen ist. Ich nenne unter diesen besonders Baginsky, Fürst und neuestens auch Heubner, welcher in seinem schon mehrfach zitierten Vortrag in der Berliner med. Ges. einen Zusammenhang der M.-B. K. mit der Rachitis direkt in Abrede stellt. Von 19 Fällen, über welche er hinsichtlich dieses Punktes Notizen besitzt, boten nur zwei stärkere Grade, 15 nur geringfügige an Thorax und Vorderarmen und zwei überhaupt keine klinischen Zeichen. Der dänische Kliniker Hirschsprung erkennt an, dass sehr oft die Zeichen einer Rachitis vorhanden sind, wenn auch keineswegs stets in den ernstesten Formen, und dass nur in der Minderzahl alle Zeichen dieser Krankheit zu fehlen scheinen.

Wenn ich an der Hand meines eigenen Materials mit zur Entscheidung dieser Frage beizutragen versuche, so hat dasselbe das Ergebnis zu Tage gefördert, dass unter neun anatomisch untersuchten Fällen sich bei sieben teils schon durch die Betrachtung mit dem blossen Auge, zum Teil aber erst auf Grund mikroskopischer Prüfung, in das Gebiet der Rachitis gehörige Veränderungen feststellen liessen. Zeichen schwerer Rachitis boten allerdings nur zwei Fälle (II und VI), in den übrigen waren die Veränderungen leichterer Natur, so zwar, dass sie in den Fällen III und IV erst mit Hülfe des Mikroskops nachgewiesen wurden. Derartige Vorkommnisse mahnen zur Vorsicht, denn sie beweisen, dass geringfügige, auf Rachitis zu beziehende, Veränderungen selbst am anatomischen Präparat nicht immer mit dem blossen Auge erkennbar sind. Dass in solchen Fällen die klinische Untersuchung selbstverständlich negativ sein muss, liegt auf der Hand. Aber ein in dieser Beziehung negativer klinischer Befund ist dann eben nicht als verbindlich hinzustellen, und solche in den Krankengeschichten von Barlow-Fällen befindliche, die Anwesenheit von Rachitis negierende, Angaben dürfen nicht in dem Sinne verwertet werden, dass nicht doch als rachitisch zu deutende Befunde, falls die Möglichkeit zu einer histologischen Untersuchung gegeben wäre, vorhanden gewesen sein würden. Ich stehe also soweit vollkommen auf dem Standpunkt von Nauwerck, dass „nur der anatomische Befund hier den Ausschlag geben kann" (l. c. pag. 150); de facto ist dieser Beweis ja aber, da doch der bei weitem grösste Teil der Barlow-Fälle in Genesung endet, nur bei einem relativ geringen Prozentsatz der Fälle zu erbringen, und gerade deshalb

Digitized by Google

sind ausschliesslich klinisch beobachtete Fälle für die Frage nach der prozentualen Beteiligung der Rachitis bei M.-B. K. nicht zu verwerten. Übrigens giebt selbst ein so ausgezeichneter Pädiater wie Hirschsprung die Schwierigkeit der Erkennung der leichteren Grade der Rachitis bereitwilligst zu. Das bislang vorliegende anatomische Material lässt keinen Zweifel darüber, dass bei der grössten Mehrzahl der Fälle tatsächlich als ächt rachitisch aufzufassende Veränderungen nachweisbar gewesen sind, und dass sich die M.-B. K. bei bereits an Rachitis erkrankten Kindern entwickelt hat. Auf der andern Seite darf aber nicht in Abrede gestellt werden, dass es auch völlig unabhängig von Rachitis entstandene Fälle von M.-B. K. giebt, welche dann auch ein durchaus selbständiges Leiden darstellen. Von meinen beiden nach dieser Richtung zu verwertenden Fällen (IV und VIII) halte ich gerade den letzteren für besonders lehrreich, weil sich hier die Erkrankung bei einem fast unmittelbar nach der Geburt zur Beobachtung gelangten und bis zu seinem, fünf Monate später erfolgten, Tode in Beobachtung gebliebenen Kinde entwickelte, das sowohl klinisch als anatomisch auf Rachitis hinweisende Veränderungen vermissen liess. Ich habe (von Fall VIII) freilich nur zwei Knochen histologisch untersucht, nämlich eine Rippe und das untere Ende einer Tibia, und im Fall IV drei Knochen, nämlich zwei Rippen und das untere Ende einer Fibula, aber ich bin der Ansicht, dass die Heranziehung anderer Skeletteile zur Untersuchung keine weiteren Anhaltspunkte für die Diagnose der Rachitis geliefert haben würde. Denn ich bin auf Grund meiner, gerade in den letzten Jahren sich auf ein sehr grosses rachitisches Material erstreckenden, Untersuchungen zu der Ansicht gelangt, dass das Fehlen rachitischer Veränderungen speziell an den Rippen den Schluss gestattet, das Bestehen solcher an andern Teilen des Skelets auszuschliessen. Findet man also, wie es bei meinen beiden Fällen zutraf, die Rippen und ausserdem noch einen oder den anderen der mit Zeichen der M.-B. K. behafteten Röhrenknochen ohne rachitische Veränderungen, dann ist man meines Erachtens zu der Behauptung berechtigt, dass in solchen Fällen nicht bloss die direkt untersuchten Knochen, sondern das ganze Knochensystem als frei von Rachitis anzusehen ist. Schnitte durch die Rippe des Falles VIII war ich in der glücklichen Lage Herrn Nauwerck vorlegen zu dürfen, und er hatte die Güte, anzuerkennen, dass dieselben „keine Anhaltspunkte für die Diagnose Rachitis zu liefern scheinen“. Die durch das untere Tibiaende gemachten mikroskopischen Schnitte waren noch eindeutiger, und es liegt somit hier ein, auch von Nauwerck, einem der besten Kenner der M.-B. K. begutachteter, keine Zeichen von Rachitis aufweisender Fall vor. Nauwerck erblickt nun in den bei M.-B. K. zu erhebenden Befunden „nicht sowohl die Merkmale einer eigenartigen Krankheit, als vielmehr die eines Folgezustandes bei einem bereits erkrankten Organismus.“ Seiner Ansicht nach verdienen die unter dem Einfluss der M.-B. K. an den Knochen auftretenden Veränderungen nicht als spezifische, nur diesem Leiden zukommende, angesehen, sondern gerade ihrem Charakter nach in innige Beziehung zu den bei der Rachitis nachweisbaren gebracht zu werden. Nauwerck stützt sich zur Begründung dieser Anschauung sowohl auf Pommer, einen der ausgezeichnetsten Forscher auf dem Gebiete der Rachitis, als auf eigene Beobachtungen, welche ihn gelehrt haben, dass bei der M.-B. K. anzutreffende Veränderungen am Knochenmark und am Periost, Blutungen und Pigmentierungen, sowie die Störung des endochondralen Knochenwachstums „vom Gebiete der Rachitis nicht so sehr abseits liegen“ (pag. 153). Ich stimme auch hierin Nauwerck bereitwillig zu, insofern ich das Tatsächliche seiner Angaben, und zwar auf Grund eigener, an manchen, makroskopisch als reine Rachitis imponierenden, Fällen erhobener Befunde durchaus anerkenne, nur in der Schlussfolgerung weiche ich von Nauwerck ab, indem ich eben solche Fälle als Kombination von Rachitis und M.-B. K., bei denen aber — wenigstens traf das bei meinen eigenen Beobachtungen zu — die rachitischen Prozesse überwogen und die in das Gebiet der M.-B. K. gehörigen Veränderungen in den Hintergrund traten, aufgefasst habe. Falls auch Nauwerck diese Interpretation zu seiner eigenen machen sollte, wäre einerseits der M.-B. K. ihre Eigenart gewahrt und andererseits der von dem Gros der Autoren der Rachitis eingeräumte Einfluss als einer

Digitized by Google

zur M.-B. K. disponierenden Erkrankung anerkannt. Um mich zu resumieren, fasse ich meine Ansicht über das Wesen der M.-B. K. und ihre Beziehungen zu Rachitis dahin zusammen, dass ich die M.-B. K. als eine durchaus eigenartige Affektion, als eine Erkrankung sui generis betrachte, welche in der Mehrzahl der Fälle sich auf dem Boden einer bereits bestehenden, meist leichteren, bisweilen auch höhere Grade aufweisenden, Rachitis entwickelt, welche indes in seltenen Fällen auch völlig unabhängig von jeder anderen Skeleterkrankung, d. h. an vorher unveränderten Knochen entsteht.

Damit habe ich implizierte auch jeden Zusammenhang dieses Leidens mit der Syphilis congenita in Abrede gestellt und in der Tat sind die dabei an den Knochen nachweisbaren Veränderungen so grundverschieden von den unter dem Einfluss der M.-B. K. auftretenden, dass ich schon makroskopisch eine Verwechselung beider für ausgeschlossen halte. Ganz sicher aber gelingt eine Unterscheidung beider mit Hülfe des Mikroskops. Übrigens ist in differentiell-diagnostischer Beziehung auch das Alter der Kinder, das bei den an M.-B. K. leidenden meist ein vorgerückteres als bei den mit Syphilis congenita behafteten ist, sowie das gleichzeitige Bestehen anderer, als sicher syphilitisch aufzufassender, Erkrankungen, mögen sie nun die allgemeine Hautdecke oder innere Organe (Leber, Pankreas, Lungen) betreffen, in Betracht zu ziehen. Von meinen die Grundlage für diese Untersuchungen bildenden neun Fällen wies nicht ein einziger irgendwelche, den Verdacht einer angeborenen Syphilis erweckende, Organveränderungen auf, und auch bei den von anderen Autoren publizierten Beobachtungen konnte Lues als ätiologisches Moment unschwer ausgeschlossen werden.

Eine andere Frage ist es, ob man berechtigt ist, in der M.-B. K. eine Art von infantilem Skorbut zu erblicken und diesen direkt „als Grundlage der M.-B. K." anzusehen. Mit der Erörterung dieser Angelegenheit hat sich eine grosse Anzahl von Forschern beschäftigt. Ich beschränke mich hier, indem ich hinsichtlich dieses Punktes namentlich auf die Auseinandersetzungen von Fürst (infant. Skorbut oder hämorrh. Rachitis, Berl. klin. Wochenschrift, Nr. 18, p. 389, 1895), von Schödel und Nauwerck, von Heubner hinweise, auf die Anführungen zweier, insbesondere auch von Heubner vorgebrachter, gegen eine Auffassung der M.-B. K. als Skorbut sprechender Argumente, eines epidemiologischen, darüber Aufschluss gebenden, dass in den Ländern, in welchen der Skorbut heimisch ist, M.-B. K. nicht oder nur selten beobachtet wird, und dass unter den Altersklassen, welche das Hauptkontignent für die M.-B. K. liefern, echter Skorbut nicht vorkommt, sowie eines klinischen, welches darin besteht, dass es auch bei den schwersten Fällen von M.-B. K., trotz hochgradiger Zahnfleischblutungen, nicht zu ulzerösen Prozessen am Zahnfleisch kommt, wie sie beim Skorbut die Regel darstellen. Immerhin bedarf es nach dieser Richtung noch weiterer histologischer Untersuchungen von Knochen an echtem Skorbut zu Grunde gegangener Personen. Das bisher vorliegende anatomische Material berechtigt uns meines Erachtens einstweilen nicht ohne weiteres dazu, beide Erkrankungen zu identifizieren und schlechtweg, wie es Barlow tut, von infantilem Skorbut zu sprechen.

Was die Ausgänge der uns beschäftigenden Krankheit anlangt, so haben grössere, namentlich von holländischer Seite und von der amerikanischen pädiatrischen Gesellschaft herrührende, Zusammenstellungen uns darüber belehrt, dass dieselbe in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle den Ausgang in Heilung nimmt, und dass nur in etwas über 10% der Tod erfolgt. Wie sehr der Zeitraum von Beginn der Erkrankung bis zum Eintritt des Todes variiert, darüber haben schon meine eigenen Beobachtungen in ausreichender Weise orientiert. Meist ist es übrigens nicht die M.-B. K. an sich, welche den Tod der Kinder herbeiführt, gewöhnlich ist derselbe vielmehr auf Rechnung anderer Erkrankungen zu setzen, die entweder den Ausbruch der M.-B. K. schon eingeleitet, oder sich erst während des Bestehens der letzteren entwickelt und dann den Eintritt des Todes beschleunigt haben. Namentlich sind es hartnäckige Darmkatarrhe, welche in der Anamnese und dem weiteren Verlauf vieler Fälle von M.-B. K. eine wichtige Rolle spielen, eine um so wichtigere, als sie zur Anwendung von therapeutischen,

Digitized by Google

auf die Art der Ernährung der betreffenden Kinder gerichteten, Massnahmen Veranlassung geben, welche, wie wir bald sehen werden, der Rückbildung der M.-B. K. nicht nur hindernd im Wege stehen, sondern sogar ihre Fortentwickelung direkt begünstigen. In zweiter Linie spielen infektiöse Prozesse in den Luftwegen, insbesondere solche, welche, wie der Keuchhusten, den Ernährungszustand der Kinder ungünstig beeinflussen, eine verhängnisvolle Rolle, nicht sowohl bei dem Auftreten, als bei dem Fortbestehen der einmal zum Ausbruch gelangten M.-B. K. Unter den neun Fällen meines Materials hat die Barlowsche Krankheit an sich nur einmal, nämlich bei Fall IV, das tödliche Ende herbeigeführt. Bei dem zweiten, gleichfalls völlig unkomplizierten, Fall von M.-B. K. (VIII) litt das Kind an massenhaften, über den Rumpf und die Extremitäten zerstreuten, kleinen Hautabszessen, denen auch andere, nicht mit Barlowscher Krankheit behaftete, Kinder nicht selten unterliegen. Mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit darf vielleicht auch der Fall III unter die durch M.-B. K. als solche bedingten Todesfälle rubriziert werden. Hier deckte wenigstens die Sektion keine anderweitigen, den Tod sonst in genügender Weise erklärenden, Befunde auf. Freilich war dieser Fall mit einer leichten, nur an den Rippen nachweisbaren, Rachitis kompliziert und deswegen ist bei der Deutung desselben in Bezug auf die Frage nach den Beziehungen zwischen M.-B. K. und Eintritt des Todes immerhin eine gewisse Reserve erforderlich. In den sechs restierenden Fällen bot die Autopsie anderweitige, zum Teil schwere, organische Veränderungen, welche teils an sich für den erfolgten Tod verantwortlich gemacht oder wenigstens als den Tod beschleunigende Momente angesehen werden müssen.

In jenen Fällen, wo die Krankheit in Genesung endet, kommt es, darüber kann kein Zweifel obwalten, allmählich zu einer Rückbildung der an den Knochen gesetzten Veränderungen, die indes nur ausserordentlich langsam erfolgt, auch dann, wenn schwerere, als Effekt des an der Knorpelknochengrenze etablierten Prozesses aufzufassende, Folgezustände, wie Infraktionen oder Frakturen mit und ohne sogenannte Epiphysenlösung, ausgeblieben sind. Wir besitzen heutzutage im Röntgenverfahren eine Untersuchungsmethode, welche uns schon bei Lebzeiten über den Zustand der Knochen an Barlowscher Krankheit leidender Kinder orientieren kann, und welche uns auch die feineren Strukturveränderungen am anatomischen Präparat in sehr anschaulicher Weise vor Augen führt. Unsere Kenntnisse auf diesem Gebiet sind bisher noch ausserordentlich lückenhaft, und ich habe versucht, nach dieser Richtung hin einige ergänzende Untersuchungen anzustellen, über welche ich nachstehend noch berichten möchte:

In der Literatur liegen nur ganz vereinzelte, sich mit diesem Gegenstand beschäftigende, Mitteilungen vor. So demonstrierte Cassel in der Diskussion über den Heubnerschen Vortrag ein Röntgenbild, an welchem auf der einen Seite neben der Tibia, auf der andern neben der Fibula, ein Schatten kenntlich ist, der dem Bluterguss zwischen Periost und dem Schaft der Knochen entspricht (Berliner klin. Wochenschrift, Nr. 15, pag. 358, 1903), und neuerdings hat Lehndorff unter dem Titel „zur Kenntnis der Barlowschen Krankheit“ (Archiv für Kinderheilkunde Bd. XXXVIII, Heft 3 und 4) einen Röntgenbefund veröffentlicht, der sich in gewisser Beziehung mit dem von Cassel beschriebenen deckt, dem er indes eine andere Deutung wie dieser giebt. Er fand einen, parallel mit dem unteren Femurende verlaufenden, Schatten, der scharf an der unteren Diaphysengrenze beginnt, in einer konvexen Linie verläuft und an der Stelle der grössten Verbreiterung, das ist ca. 2 cm vom unteren Diaphysenende entfernt, den Knochenschaft beiderseits um 8—10 mm überschreitet. Ausserdem bestanden an allen Knochen, mit Ausnahme der gesund erscheinenden Arme, am deutlichsten am oberen Ende der Tibia, noch andere Veränderungen. Hier fand sich unterhalb des dunklen, leicht zackigen Schattenstreifens der Verkalkungslinie eine ca. 3 mm breite, beiderseits unscharf begrenzte Zone, wo eine deutliche Aufhellung des Knochenschattens wahrzunehmen war. Während nun Lehndorff den in diesem Fall am Röntgenbild nachgewiesenen, den Knochenschaft umgebenden, Schatten auf Osteophytenbildung in dem durch den Bluterguss abgehobenen Periost bezieht, bringt er die, besonders deutlich am oberen Ende der Tibia konstatierte, Aufhellungszone unter-

Digitized by Google

halb des Schattens der Verkalkungslinie „mit der bei Autopsien nachgewiesenen mangelhaften Knochenbildung in der Gegend der Epiphyse“ in Verbindung. Weitere Angaben in der Literatur kommen nicht in Betracht.

Meine eigenen Untersuchungen beziehen sich zunächst auf eine grössere Anzahl anatomischer Präparate von Barlowfällen. Erst als ich dabei gewisse, mir als charakteristisch imponierende, Befunde erhoben hatte, ging ich daran, auch Röntgenbilder von an M.-B. K. leidenden, kranken Kindern zu untersuchen. Es hat sich dabei das übrigens keineswegs verwunderliche Resultat ergeben, dass die auf M.-B. K. zu beziehenden Veränderungen um so prägnanter in die Erscheinung treten, je reiner dieselben sind, je weniger anderweitige, i. e. rachitische Veränderungen, sonst am Knochen bestehen. Als konstanter Befund hat sich nun, sowohl am Präparat als an lebenden Patienten, besonders deutlich an den unteren Extremitäten, speziell den Unterschenkeln ein eigentümlicher, der jüngsten Zone des Schaftes der betreffenden Knochen angehöriger, verschieden breiter Schatten im Röntgenbilde feststellen lassen, dessen Deutung auf keinerlei Schwierigkeiten stiess. Alle anderen Befunde sind inkonstant; dahin rechne ich den sowohl von Cassel, als von Lehndorff beschriebenen, den Schaft mantelartig umgebenden Schatten, den ich in voller Übereinstimmung mit Cassel und abweichend von Lehndorff mit dem in manchen Fällen zwischen Periost und Schaft gesetzten Bluterguss in Verbindung bringe. Dass von einem solchen, durch einen Bluterguss abgehobenen Periost mit der Zeit auch eine gewisse Osteophytenbildung ausgeht, stelle ich nicht in Abrede, zumal ich selbst, in Übereinstimmung mit Schödel und Nauwerck, sowie Schmorl in einigen meiner Fälle dieses periostale, übrigens auch unabhängig von stärkeren Blutungen entstehende, Produkt nachweisen konnte. Aber niemals erreichten diese Osteophyten eine Mächtigkeit, dass sie auf dem Röntgenbilde einen 8—10 mm im Durchmesser haltenden Schatten zu veranlassen imstande wären. Man sieht diese Schatten auch bei noch frischen, subperiostalen Blutansammlungen, bei denen von einer irgendwie nennenswerten, osteophytären Entwicklung noch gar keine Rede ist, wie ich dies jüngst an einem später zur Sektion gekommenen Falle feststellen konnte, und es kann demnach gar keinem Zweifel unterliegen, dass in der Hauptsache dieser Schatten auf das subperiostale-Hämatom als solches bezogen werden muss. Er findet sich auch in Fällen, wo jede Osteophytenbildung fehlt, und die Tibia meines Falles I, auf deren Röntgenbild ich verweise, liefert hierfür einen schlagenden Beweis. Denn hier ist der Schatten in voller Deutlichkeit sichtbar, obwohl von Osteophyten nicht einmal Andeutungen vorhanden sind. Dieser Schatten ist übrigens niemals ein so dichter wie in Fällen, wo es sich um vom Periost aus neugebildete, den Schaft schalenartig umgebende Knochenmassen handelt. Immerhin ist seine Anwesenheit für die klinische Diagnose der M.-B. K. von Wichtigkeit. Aber ich habe ja an der Hand meines anatomischen Materials nachgewiesen und durch Hinweis auf klinische und anatomische Beobachtungen anderer Autoren erhärtet, dass diese subperiostalen Ergüsse keineswegs zu den konstant bei der M.-B. K. anzutreffenden Knochenveränderungen gehören. Das Fehlen eines solchen Schattens im Röntgenbilde würde also natürlich ganz und gar nicht gegen die Auffassung eines Falles als M.-B. K. sprechen, wenn die sonstigen Krankheitssymptome diese Diagnose wahrscheinlich machen. Das gleiche gilt natürlich für periostitische Verdickungen, welche namentlich um den Schaft des Femur herum, speziell im späteren Verlauf mancher Fälle von M.-B. K., angetroffen werden, und zwar auch, ohne dass vorher subperiostale, stärkere Blutergüsse bestanden haben. Solchen periostitischen Verdickungen begegnet man auch bei andern Krankheitsprozessen, sowohl rachitischer als syphilitischer Natur, und sie stellen keinesfalls einen für M.-B. K. charakteristischen Befund dar, wohl aber gilt dies, soweit meine bisherigen Erfahrungen reichen, für jenen obenerwähnten, der jüngsten diaphysären Zone entsprechenden, unregelmässig begrenzten, in der Mitte des Knochens an der bezeichneten Stelle meist etwas breiteren, nach den Seitenteilen zu sich verschmächtigenden Schatten, der seine Erklärung in der anatomisch festgestellten Thatsache findet, dass gerade in diesem Abschnitt der Diaphyse ein wirres Durcheinander von regellos angeordneten

Digitized by Google

Kalkbälkchen, schmächtigen Knochentrabekeln, Kalk- und Knochentrümmern, sowie von mit Blutungen und Pigmentmassen durchsetztem, schleimgewebsartigem Mark besteht, und dass die hier befindlichen Trabekel, auch ohne dass es zur Verschiebung an der Knorpelknochengrenze gekommen ist, meist sehr eng aneinander gedrängt erscheinen. Die Verarmung an Trabekeln, von welcher Lehndorff, dem eigene anatomische Untersuchungen anscheinend nicht zu Gebote standen, spricht, trifft man, übrigens keineswegs regelmässig, erst in der nunmehr folgenden Zone der Diaphyse an, und so wird es verständlich, dass der der Epiphyse zunächst gelegene, an kalkhaltigem Material reichere Diaphysenabschnitt auf dem Röntgenbild einen stärkeren, unregelmässig begrenzten und nicht immer gleichmässig breiten Schatten giebt, dem sich dann der allmählich, zum Teil durch ein vorher trabekelarmes Gebiet, in das normale Strukturbild übergehende Abschnitt der Diaphyse anschliesst. An normalen Knochen gelingt es, die, die Diaphyse zusammensetzenden, zierlichen Bälkchensysteme bis zu den Schaftenden hinein ganz genau auf dem Röntgenbild zu verfolgen und ich darf in dieser Beziehung auf das der Arbeit beigegebene, von einem gesunden Kinde herstammende, Röntgenbild verweisen, das diese Verhältnisse in deutlichster Weise veranschaulicht. Im Gegensatz dazu lässt das von einem gleichaltrigen, von M.-B. K. befallenen Kinde herrührende Bild erkennen, wie an beiden Oberschenkeln gegen das untere Schaftende die trabekuläre Anordnung eine völlig verwaschene wird, um sich schliesslich in einen schmalen, gänzlich strukturlosen Schatten zu verlieren. Die Herstellung dieser Röntgenbilder ist freilich, was nicht verhehlt werden kann, mit Schwierigkeiten verknüpft, da man es mit unverständigen, nur schwer zu ruhigem Liegen zu bringenden, Kindern zu tun hat, und es ist deshalb unter Umständen eine kurz dauernde Narkose nicht zu umgehen. Es gelingt dann aber auch, wie das beigegebene Bild beweist, durchaus einwandsfreie Aufnahmen zu machen, die genau die gleiche Abweichung von der Norm erkennen lassen, wie die von anatomischen Präparaten hergestellten Röntgenbilder, und gerade diese Übereinstimmung der Befunde an Präparaten und den Extremitätenknochen des Lebenden macht die an letzteren gewonnenen Bilder besonders wertvoll. Ich halte sie für durchaus charakteristisch, und sie gestatten, auch ohne den gleichzeitigen Nachweis eines den Schaft mantelartig umgebenden Schattens, soweit unsere bisherigen Kenntnisse reichen, mit voller Sicherheit die Diagnose auf M.-B. K. Dieser Schatten ist, wie das beigegebene Bild lehrt, noch nach Monaten auf der Röntgenplatte sichtbar, er ist ein sprechender Beweis dafür, wie langsam die Rückbildung der gesetzten Knochenveränderungen vor sich geht und wie trotz subjektivem Wohlbefinden doch noch die feinere Knochenarchitektur beeinträchtigt sein kann. Der Fall, von dem dies Bild stammt, betrifft ein auf der Abteilung des Herrn Sick behandeltes Kind, das ich selbst wiederholt zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die Krankengeschichte, sowie die ausgezeichneten, von Herrn Dr. Hartogh angefertigten Röntgenbilder verdanke ich der Güte des Herrn Sick.

Es handelt sich um ein zweijähriges, elendes, am 13. Juli auf die innere Abteilung aufgenommenes Kind, das an enteritischen Erscheinungen litt, grünlich dünnen, blutige Beimengungen enthaltenden, Stuhl entleerte, ohne dass objektiv ein besonderer Befund zu erheben war. Unter geeigneter diätetischer und medikamentöser Behandlung besserte sich der Zustand so, dass das Kind sehr bald auf gemischte Kost gesetzt werden konnte. Der Stuhl zeigte aber ab und an noch blutige Beimengungen. Die Nacht vom 19. auf den 20. August verlief sehr unruhig, das Kind schrie viel, und am 20. August wurde eine, den ganzen linken Oberschenkel betreffende, pralle, sehr druckempfindliche Schwellung nachgewiesen. Die Fascie war straff gespannt, die Haut darüber dünn, verschieblich; keine deutliche Fluktuation; das Bein wird abduziert und nach aussen rotiert; Temperatur erhöht. — 21. August: Schwellung unverändert, der Umfang des linken Oberschenkels $6^1/_2$ cm grösser als rechts. In der Annahme, dass es sich um einen phlegmonösen Prozess handelt, wird das Kind auf die chirurgische Abteilung verlegt. Dort wird im oberen Drittel des linken Oberschenkels an der Aussenseite eine fünfmarkstückgrosse, harte Infiltration nachgewiesen. Die Umgebung ist nicht gerötet. In der Tiefe lässt sich Fluktuation nachweisen. Es wird sofort an der Aussenseite eine Inzision angelegt, von der aus man in eine mit Blutgerinnseln ausgefüllte Höhle gelangt. Tamponade mit Vioformgaze. Das äusserst schlecht genährte Kind schreit, sobald man an den Oberschenkel rührt. Nach einigen Tagen tritt auch am rechten Oberschenkel eine analoge, äusserst schmerzhafte Geschwulst auf. Die Inzisionswunde heilt

Digitized by Google

schlecht und das Sekret riecht sehr übel. Es fanden sich jetzt auch am Zahnfleisch kleine Blutungen. Die Diagnose wurde nach dem bei der Inzision erhobenen Befunde auf M.-B. K. gestellt und dem Kinde ungekochte Milch, Gemüse und Fleischsaft gereicht. Von diesem Moment ab trat rapide Besserung ein, und Mitte Dezember ist von den Symptomen der M.-B. K. nichts mehr zu erkennen, Das Kind steht vergnügt im Bett. 15. Januar: Blühendes Aussehen, sehr lebhaftes Wesen. Das Kind geht sehr unbeholfen, ist intellektuell und an Körperlänge etwas zurückgeblieben. Kein Rosenkranz; Stirnhöcker leicht prominent, distale Vorderarmepiphysen leicht verdickt, sonst keine rachitischen Stigmata. An den Oberschenkeln kein palpabler Befund mehr. Schleimhäute o. B. Am 5. Februar wurden Radiogramme in tiefer Narkose aufgenommen, ein zweites am 22. Februar mit dem gleichen Ergebnis. Ich verweise in dieser Beziehung auf die beigegebenen Abbildungen. Das Kind hat 8¼ Pfund zugenommen und befindet sich völlig wohl.

Epikritisch ist über diesen Fall nur wenig zu bemerken. Klarheit in die Deutung desselben hat erst das chirurgische Messer gebracht, insofern nach erfolgter Inzision und dem dabei gelungenen Nachweis eines tiefgelegenen, den Knochen umgebenden, Hämatoms als sicher angenommen werden konnte, dass man es hier mit einem Fall von M.-B. K. zu tun hatte. Das Auftreten einer, durch den gleichen Vorgang bedingten, Anschwellung am andern Oberschenkel stützte die Diagnose weiter, noch später zeigten sich erst am Zahnfleisch kleine Blutungen. Schliesslich hatte man also einen Schulfall von M.-B. K. vor sich. Und doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass das Kind schon bei seiner Aufnahme am M.-B. K. litt. Dafür darf das elende Gesamtbefinden desselben und das Bestehen von, blutige Beimengungen enthaltenden, Stuhlgängen angesehen werden. Mit der Erkennung des Leidens als M.-B. K. nach dem vorgenommenen chirurgischen Eingriff und mit der Einleitung einer zweckentsprechenden Therapie tritt ein Rückgang der klinischen Erscheinungen und eine Heilung im klinischen Sinne ein, und trotzdem weist die Röntgenuntersuchung noch vier Monate nach dem ersten Sichtbarwerden der Knochenveränderungen noch deutliche Abweichungen des Knochenbildes am unteren Schaftende beider Oberschenkel und ausgesprochene periostale, die Schaftmitte betreffende, Verdickungen auf. Erst eine nochmalige, Ende April, d. i. sechs Monate nach Stellung der Diagnose vorgenommene, Röntgenuntersuchung lässt die Knochen als völlig normal erkennen. Wir besitzen also in der Anwendung des Röntgenverfahrens ein Mittel, das geeignet ist, uns über den weiteren Verlauf der Heilungsvorgänge am Knochen bei M.-B. K. zu orientieren, und wir werden vom anatomischen Standpunkt aus einen solchen Fall dann für geheilt erklären, wenn der verwaschene, die Schaftenden abschliessende, unregelmässig begrenzte Saum geschwunden und die zierliche Spongiosastruktur der untersten Diaphysenabschnitte wieder in voller Deutlichkeit erkennbar ist. Die Beobachtung lehrt, dass selbst in nicht abnorm schweren Fällen von M.-B. K., in Fällen, wo es, wie in dem vorliegenden, nicht zu eigentlichen Kontinuitätstrennungen an den Schaftenden gekommen ist, bis zur Erreichung dieses Zieles mehr als vier Monate verstreichen können, und es liegt auf der Hand, dass in anderen Fällen, wo die oben angedeuteten Komplikationen vorliegen, wo sich Infraktionen oder sogenannte Epiphysenlösungen eingestellt haben, ein weit längerer Zeitraum in Frage kommen wird. An dem eigentlichen Knochenschaft, d. h. in grösserer Entfernung von den Epiphysen, habe ich, wie bereits erwähnt, an meinem eigenen Material ebensowenig wie Schödel und Nauwerck, wie Schmorl u. a. jemals Kontinuitätstrennungen sich entwickeln sehen, obwohl es sich doch bei einem Teil meiner Fälle um ausserordentlich schwere Erkrankungen gehandelt hat. Ob in den vereinzelten, über derartige Ereignisse berichtenden, Mitteilungen durch die M-B. K. bedingte Infraktionen oder Frakturen vorgelegen haben, kann zweifelhaft erscheinen; es ist vielmehr der Gedanke nicht von der Hand zu weisen, dem auch Nauwerck Ausdruck verliehen hat, dass es sich dabei um Folgezustände der mit der M.-B. K. vergesellschaftet gewesenen Rachitis gehandelt hat.

Über die feineren, sich bei der Abheilung der M.-B. K. abspielenden Vorgänge kann natürlich nur das Mikroskop Aufschluss geben. Wir wissen in dieser Beziehung, dass zunächst das an der Zusammenbruchsstelle, an der, kurzweg als Trümmerfeldzone bezeichneten

Digitized by Google

Region liegende tote Material beseitigt werden muss, was im wesentlichen durch Fremdkörperriesenzellen bewerkstelligt wird. Allmählich erfolgt eine Umbildung des so charakteristischen schleimgewebsartigen Marks in normales, lymphoides Mark, indem anfänglich kleinste, allmählich an Umfang zunehmende Inseln, welche sich durch Konfluenz benachbarter über immer grössere Strecken ausdehnen, an Stelle dieses Gerüstmarks treten und dasselbe schliesslich wieder vollkommen verdrängen. Erst mit dem Eintritt dieses Ereignisses kommt es wieder zur regelrechten Anbildung neuer Knochensubstanz und an die Stelle der bis dahin äusserst schmächtigen, in ihrem Wachstum mehr oder minder gehemmten, Knochenbälkchen treten dickere Trabekel. Immerhin ist auch noch nach langer Zeit eine gewisse Armut der Schaftenden an Knochenbälkchen wahrzunehmen. In Fällen, wo Verschiebungen der Epiphyse zum benachbarten Schaft, wo Knickungen oder völlige Kontinuitätstrennung des letzteren bestanden haben, gesellen sich dazu die bei der Heilung jeder Infraktion oder Fraktur in Frage kommenden Vorgänge, auf welche hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass in den meisten Fällen von M.-B. K. eine völlige Rückbildung zur Norm statthaben wird, aber da, wo es, wie auch in manchen meiner Fälle, zu stärkeren Dislokationen der Epiphyse gekommen ist, dürfte die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass dauernde Deformationen der den Gelenkenden benachbarten Schaftteile, und zwar sowohl an den unteren wie oberen Extremitäten, zurückbleiben, dass es „zu Varus- und Valgusstellungen“ (Schödel-Nauwerck, pag. 137) kommt und Schmorl hat, wie ich dem Schödel-Nauwerckschen Buch entnehme, auf der Tagung der deutschen pathologischen Gesellschaft in München ein derartiges Präparat demonstriert. Jedenfalls pflichte ich Schödel vollkommen bei, wenn er sagt, man müsse daran denken: „Dass ein Teil der Fälle, welche klinisch als kongenitale Hüftgelenksluxation gelten, bezw. in das Gebiet der Coxa vara gerechnet werden, sich durch Überstehen einer M.-B. K. herangebildet haben.“ Dass es in seltenen Fällen zur Bildung von Cysten an der Knorpelknochengrenze kommen kann, habe ich durch eine meiner Beobachtungen (Fall IX) bewiesen. Über das weitere Schicksal solcher Bildungen wissen wir einstweilen gar nichts, aber es leuchtet ein, dass durch solche Veränderungen die Widerstandsfähigkeit der Knochen Einbusse erleidet und dass gerade an den zum Tragen der Rumpflast bestimmten unteren Extremitäten unter dem Einfluss dieser Belastung dauernde Verbiegungen am Schenkelhals herbeigeführt werden können. Unter allen Umständen empfiehlt sich bei Kindersektionen eine möglichst ausgiebige Erforschung des Knochensystems, um über die nach dieser Richtung hin noch der Aufklärung harrenden Punkte Gewissheit zu erlangen. Nur wenn man es sich zur Aufgabe macht, möglichst bei allen zur Obduktion gelangenden Kindern, welche in dem zur Barlowschen Krankheit disponierenden Alter stehen, die Knochen zu revidieren, ist Aussicht vorhanden, hierin weiter zu kommen. Gerade bei dem Studium der Barlowschen Krankheit hat sich gezeigt, dass uns das klinische Krankheitsbild nur durch ein völliges Vertrautsein mit den durch die Affektion, speziell an den Knochen, herbeigeführten anatomischen Prozessen, die ihrerseits erst wieder durch eingehende mikroskopische Untersuchung der Knochen ihre befriedigende Erklärung erfahren haben, verständlich ist. Auf der andern Seite muss betont werden, dass uns für die Behandlung und Heilung des Leidens die pathologische Anatomie nicht den geringsten Fingerzeig geliefert hat, und dass in dieser Beziehung die klinische Beobachtung der theoretischen Erkenntnis weit vorausgeeilt ist. Es ist das Verdienst Barlows, nachgewiesen zu haben, dass das die Erkrankung auslösende Moment „in einer grösseren Mehrzahl der Fälle“ in dem Ernährungsmodus der Kinder, denen entweder nur Milchsurrogate oder aber sterilisierte Kuhmilch als ausschliessliches Nahrungsmittel gereicht worden war, erblickt werden muss, und alle späteren europäischen und aussereuropäischen Beobachter haben diese durch Barlow inaugurierte Lehre vollinhaltlich bestätigt. Barlow hat auch sofort die Konsequenzen seiner klinischen Auffassung gezogen und den eklatanten Beweis dafür erbracht, dass, wenn man bei den mit Symptomen der M.-B. K. behafteten Kindern eine Änderung der Ernährung in dem Sinne eintreten liess: „dass sie neben, mit Milch zu-

Digitized by Google

bereitetem, Kartoffelmus einen Esslöffel Fleischsaft und ausserdem einen Esslöffel Orangen- oder Traubensaft, nach Belieben mit Wasser verdünnt und täglich in einzelnen Portionen gegeben" erhalten, ein geradezu überraschender Effekt erzielt wird, der sich schon 2—3 Tage nach Einleitung dieser Diät bemerkbar macht und in raschem Nachlass der Krankheitserscheinungen besteht. Alle anderen Faktoren: frische Luft, Bäder, etwaige Medikamente, kommen erst in zweiter Linie in Betracht; sie würden allein nicht imstande sein, weder den Ausbruch der Krankheit zu verhüten, noch das einmal zur Entwickelung gelangte Leiden zur Heilung zu bringen, wenn nicht zuerst die von Barlow kurzweg als „antiskorbutisch" bezeichnete Diätänderung erfolgt ist. Es verdient im besonderen hervorgehoben zu werden, dass eine speziell antirachitische Behandlungsmethode bei den Fällen von M.-B. K. gänzlich nutzlos ist. Heubner betont mit Recht, dass „bei keiner anderen Erkrankung, auch nicht bei Rachitis, ein einziger Faktor (sc. die Ernährungsänderung) so ausschlaggebend ist" und in gleichem Sinne äussern sich auch alle anderen Beobachter, welche Gelegenheit gehabt haben, Fälle von M.-B. K. zu behandeln. Freilich möchte ich nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, dass es auch Kinder giebt, welche derartige Nahrungsmittel, speziell Gemüse oder Fruchtsäfte, absolut verweigern. Ich habe noch in diesen Tagen einen solchen Fall im Krankenhause gesehen, wo an dem Widerwillen des Kindes die im Sinne Barlows eingeleitete diätetische Therapie scheiterte. Das Kind erlag schliesslich einer Oberlappenpneumonie und bot neben schweren rachitischen Veränderungen auch die klassischen Zeichen der M.-B. K. an Rippen- und Röhrenknochen der unteren wie oberen Extremitäten. Aber in der bei weitem grössten Anzahl der Fälle hat man mit solchen Schwierigkeiten nicht zu kämpfen und je frühzeitiger die Krankheit erkannt wird, je mehr man „an die Möglichkeit ihres Vorhandenseins denkt", desto grösser sind auch die Chancen für den raschen Eintritt einer vollkommenen Heilung dieser die Gesundheit, ja das Leben der Kinder, sonst so gefährdenden Krankheit. —

Erklärung der Abbildungen:

Tafel XXIII. Fig. 1: Durchsägter rechter Oberschenkel von Fall I (cf. Text, p. 232). Fig. 2: Undurchsägter rechter Unterschenkel desselben Falles (cf. Text, p. 233). Fig. 3 u. 3a: Rippe des Falles IX (cf. Text, p. 261). Fig. 4: Sägedurchschnitt des linken Oberschenkels von dem gleichen Fall (cf. Text, p. 261). Natürliche Grösse.

Tafel XXVI. Sämtliche Röntgenbilder zeigen die Knochen in natürlicher Grösse. Die den Figuren beigegebene Bezeichnung S bedeutet „Sektion", die dabeistehende Zahl die Sektionsnummer und entspricht den im Text ebenso bezeichneten Fällen. An allen Bildern erkennt man den an der Knorpelknochengrenze sich bemerkbar machenden, der Trümmerfeldzone entsprechenden Schatten, besonders deutlich an den unteren Schaftenden des Femur und Unterschenkels von S. 564 (Fig. 2 u. 3), sowie des Unterschenkels von S. 1889 (Fig. 7). Auch am unteren Schaftende des Ober- und am oberen Schaftende des Unterschenkels von S. 1875 (Fig. 5 u. 5a) ist dieser Befund unverkennbar. Hier schliesst sich an den in Rede stehenden Schatten, besonders ausgesprochen in Fig. 5, eine hellere Zone, wie sie auch Lehndorff beobachtet hat (cf. Text, p. 304/305) an [trabekelarmer Diaphysenabschnitt], welche den Übergang in den normalen Schaftteil vermittelt. Fig. 1 zeigt die Verschiebung der oberen Epiphyse des linken Humerus gegen die Diaphyse des Falles I (cf. Text, p. 232). Fig. 3 den gleichen Vorgang am unteren Schaftende des rechten Unterschenkels (cf. Text, p. 233 u. p. 305). Fig. 4 illustriert die völlige Trennung des Zusammenhanges zwischen knorpligem und knöchernem Rippenteil des Falles IV, S. 1696 (cf. Text, 243). Fig. 6 endlich zeigt, besonders markant an der, von oben her gerechnet, 2. und 3. Rippe, eine Verschiebung zwischen knorpliger und knöcherner Rippe.

Tafel XXVII. Bezüglich der hier befindlichen Mikrophotogramme, für deren Studium die Anwendung der Lupe angelegentlichst empfohlen sei, verweise ich auf die Textbeschreibung und zwar für Fig. 1 u. 2 auf p. 237/238, für Fig. 3 u. 4 dieser Tafel, sowie für Fig. 3 der Tafel XXVIII auf p. 250, für Fig. 4 der Tafel XXVIII auf p. 247, für Fig. 5 der Tafel XXVII auf p. 257/258. Sämtliche Mikro-Photogramme sind bei Zirkonlicht mittelst des Zeiss'schen Apparates angefertigt; die Fig. 2, 3, 4, 5 der Tafel XXVII stellen die Objekte in siebenfacher, Fig. 1 derselben Tafel in dreifacher, die Fig. 3, 4 der Tafel XXVIII in zwölffacher Vergrösserung dar. Fig. 6 der Tafel XXVII zeigt einen Teil des Beckens und beide Oberschenkel eines zweijährigen, in Bezug auf sein Knochensystem normalen, Kindes (ca. $^1/_3$ der natürlichen Grösse). Die Spongiosastruktur ist bis zum untersten Schaftende hin vollkommen deutlich.

Digitized by Google

Im Gegensatz dazu sieht man auf

Tafel XXVIII, Fig. 2 die unteren Schaftenden beider Oberschenkel durch einen deutlichen schwarzen Schatten, innerhalb dessen von Spongiosastruktur nichts wahrzunehmen ist, begrenzt; die Schaftenden zeigen auch nicht die eleganten geschwungenen Konturen, wie die normalen Knochen auf Fig. 6 der Tafel XXVII, sondern sind abnorm breit, wie platt gedrückt. Von einer Aufhellungszone ist hier nichts zu erkennen. Dagegen tritt, besonders deutlich auf Fig. 1 der Tafel XXVIII, entsprechend dem inneren Abschnitt der oberen 2/3 der Oberschenkel, die Abdrängung des Periosts vom Knochen, zu Tage [subperiostales Hämatom, vielleicht kombiniert mit Osteophyt] (cf. Text, p. 306/307). Vergrösserung ca. $^1/_2$ natürliche Grösse.[1])

Radiographie des Kehlkopfes.

Von

L. P. H. Eijkman, Amsterdam.

(Hierzu Tafel A, B, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, Fig. 1 und 2, XXIV und XXV.)

(Schluss.)

Das Zungenbein.

Das Zungenbein beteiligt sich eifrig an der Bewegung des Kehlkopfes, und wie könnte es anders sein, in Betracht gezogen, dass es durch eine wenig ziehbare Membran, wovon nur der Vorderteil aus elastischen Fasern besteht, mit dem Schildknorpel verbunden ist und letzterer sich, wie wir auf S. 203 gesehen haben, sogar 14 mm senken kann. In einer Hinsicht jedoch unterscheidet es sich von den Knorpeln, n. l. die flache Vorderseite des hufförmigen Beines steigt nie über die Normallage empor. Eine einzelne Ausnahme macht, wenn man will, c′ von Serie II, wobei das Zungenbein an der Vorderseite vielleicht 1 mm über die Normallage emporsteigt, zugleich aber bewegt es sich stark vorwärts. Ausser der zweifachen Bewegung, welche das Zungenbein macht — der Bewegung niederwärts mit dem ganzen Kehlkopf und der Bewegung vor- -und rückwärts — muss es noch eine dritte geben, denn sonst würde seine Entfernung vom Adamsapfel ungefähr konstant sein und nicht in so hohem Masse wechseln, wie es auf meinen Photographien der Fall ist. Sogar hat sich auf einigen das Zungenbein stark gesenkt, während der Schildknorpel sich doch daran drückt (siehe z. B. Serie III, 1 a: in A, Serie III, 2 a: und ɔ, Serie III, 3 ε). Beim Suchen nach einer Erklärung dieser Erscheinung führte die Bemerkung meines Bruders[2]), dass beim Schlingen die Bewegung des Zungenbeins dazu diene, den Kehldeckel nach hinten zu drängen, mich auf den rechten Weg, denn es zeigte sich, dass meine Photographien diese Behauptung bestätigen.

Die Linie, welche die Hinterwand des Kehldeckels angiebt, ist auf fast allen meinen Photographien deutlich in der Richtung des Adamsapfels zu verfolgen. Nur der letzte Teil, wo der Kehldeckel durch ein Band hinter dem Adamsapfel am Schildknorpel befestigt wird, ist nicht sichtbar. Man findet also in der rechten Oberecke des Schildknorpels einen dunkeln Fleck, der nichts anderes als der Kehldeckel mit dem davorliegenden Fettgewebe sein kann. Die Breite dieses Fleckes wechselt auf den verschiedenen Photographien ab und ist fast ohne Ausnahme am geringsten in der Normallage. Unter „Breite“ verstehe ich hier die Linie, welche die Ränder des Fleckes vereint und senkrecht auf der Linie steht, welche man sich von dem Adamsapfel gezogen denkt nach dem Punkte, wo der Kehldeckel und der Oberrand des Schildknorpels sich schneiden. Die untenstehende Tabelle giebt eine vergleichende Übersicht von der Zungenbein-Adamsapfel-Entfernung und der Breite des Fleckes vor dem Kehldeckel, welche wir bequemlichkeitshalber Eindrückung nennen werden. Alle Entfernungen sind durch Dividierung in 1.45 und 1.50 auf ihren wirklichen Wert reduziert, und die Fragezeichen deuten an, dass hier und da der Fleck auf der Photographie nur annähernd zu bestimmen war.

[1]) Die klinischen Daten zu dem in dieser Arbeit verwerteten Material wurden mir durch die Herren Lenhartz, Schütz, Rumpel und Sick in dankenswertester Weise zur Verfügung gestellt.

[2]) P. H. Eijkman, Der Schlingakt. Arch. für die ges. Physiologie, Bd. 99 S. 522.

Digitized by Google

		Entfernung Zungenbein Adamsapfel	Breite Eindrückung			Entfernung Zungenbein Adamsapfel	Breite Eindrückung
Serie I	h	32.50	11.25	Serie III	h	38.25	9.75
	c	28.75	12.50?		u: (fl.)	32.25	10.00
	d	26.50	13.00?		u: in G	31.25	10.25
	B	26.50	13.50		o: in G	28.00	11.25
	A	25.00	13.75		i: in G	27.00	11.75
	e	23.00	14.25		ɔ (fl.)	26.00	14.25
	g	23.00	14.25		a: in B	25.75	14.75
	f	22.75?	14.00?		α (fl.)	25.25	16.25
					α in G	24.00	15.75
					ɔ in G	23.75	15.75
Serie II	h	32.00	12.50		e: in G	23.00	15.25
	G	30.50	12.00		a: in G	21.25	16.75
	B	29.25	12.75		a: in g	21.25	17.25
	A	28.50	12.50		a: in c	20.50	16.25
	c	28.00	13.50		ε in G	20.50	16.75
	g	27.50	15.00		a: in d	20.25	17.75
	d	26.50	14.50		a: (fl.)	20.25	18.00
	f	26.00	?		a: in e	19.75	17.00
	a	25.50	14.75		a: in A	19.25	16.75
	c′	25.50	14.75		ε (fl.)	18.00	17.00

Die Ordnung in dieser Tabelle stimmt überein mit der Folge, in der die Entfernung zwischen Zungenbein und Adamsapfel allmählich abnimmt. Man sieht, dass in derselben Folge die Eindrückung des Kehldeckels allmählich zunimmt. Die vereinzelten Ausnahmen dürfen ohne Zweifel auf Rechnung der beiden anderen oben erwähnten Bewegungen des Zungenbeins gesetzt werden.

Kaum braucht bemerkt zu werden, dass bei Lauten mit hoher Larynxlage das Zungenbein auch gehoben ist und der Schildknorpel daran drückt, um den Kehldeckel nach hinten zu drängen. Der Erfolg ist derselbe. Beispiele sind: Serie III, 1 c, d, e, f, g und Serie III, 3 a: und α.

Die Bewegung vor- und rückwärts des Zungenbeins wird nur teilweise vom Horne des Schildknorpels mitgemacht, denn die Entfernungen von dort bis zur Vorderseite des Zungenbeins sind bei der Normallage und c′ von Serie II nacheinander 34 und 42 mm (wahre Grösse).

Aus einer näheren Vergleichung der betreffenden Photographien geht ja auch deutlich hervor, dass auf der von c′ eine interessante Abweichung in der Lage des Zungenbeins vorkommt. Auf der Normallage-Photographie liegt die Hinterspitze des Zungenbeinhorns über dem Horn des Schildknorpels mit einem Zwischenraum von einigen Millimetern für das ligamentum thyreo hyoideum laterale. Auf der Photographie von c′ liegt die äusserste Spitze des Schildhorns in der Verlängerung des Zungenbeinarmes und wird davon getrennt durch einen hellen Fleck von einigen Millimetern, denselben, den man z. B. bei g von Serie II sehr deutlich über dem Schildhorn erblickt. Hieraus geht hervor, dass der soeben genannte Unterschied von 8 mm (42—34) durch die Drehung nach vorn niederwärts des lig. thyreo hyoid. lat. verursacht werden muss.

Da bei c′ der Schildknorpel sich fast an das Zungenbein anlegt, das lig. thyreo hyoid. lat. ganz wagerecht liegt, das Zungenbein seinen höchsten Punkt erreicht hat und der Ringknorpel nicht weiter zurückgehen kann, weil der geringe Raum, der zwischen letzteren und der Wirbelsäule übrig bleibt, durch die Speiseröhre eingenommen wird, so kommt man in Versuchung, hierin die physiologische Erklärung des Umstandes zu suchen, dass ich, ohne zur Fistelstimme überzugehen, keinen höheren Ton als c′ hervorbringen kann.

Digitized by Google

Im allgemeinen kommt das Zungenbein nur bei den höheren Tönen etwas nach vorn, und zwar bei d—g von Serie I, d—c′ von Serie II und g von Serie III, 1.

Die Frage, wann die drehende Bewegung des lig. thyreo hyoid. lat. stattfinde, kann nur durch eine wechselseitige Vergleichung der verschiedenen Entfernungen zwischen dem Schildhorne und der Vorderspitze des Zungenbeins beantwortet werden. Um aber nicht zu viel in Wiederholungen zu verfallen, will ich lieber bei der Behandlung der Form der Larynxhöhle auf diese Sache zurückkommen.

Die Form der Larynxhöhle.

Im eigentlichen Sinne kann man schwerlich von einer bestimmten Form der Larynxhöhle sprechen, weil das Zungenbein, welches man sonst geneigt sein würde als Grenze zu betrachten, so beweglich ist. Bequemlichkeitshalber nehme ich als Grenze die horizontale Ebene an, die man sich in der Normallage durch das Zungenbein gezogen denkt, und ich nehme keine Rücksicht auf den Einfluss, welchen die Zungenwurzel wahrscheinlich auf die Weite der Larynxhöhle ausübt, weil mir darüber nichts mit Sicherheit bekannt ist.

In den vorhergehenden Seiten habe ich nur die horizontalen und vertikalen Bewegungen besprochen, welche die verschiedenen Teile des Kehlkopfes in der Medianebene machen und die also eine Formveränderung in der Richtung dieser Ebene zur Folge haben. Wenn man aber beim Hervorbringen eines Lautes den Schildknorpel zwischen Daumen und Zeigefinger klemmt, ist deutlich bemerkbar, dass der Kehlkopf sich an dieser Stelle mehr oder weniger ausdehnt, m. a. W. konvexer wird. Die Folge muss sein, dass die Entfernung zwischen dem Hinterrand des Schildknorpels und dem Adamsapfel etwas kleiner wird.[1])

Es war zu erwarten, dass meine Photographien über diesen Punkt Aufklärung geben würden. Bei einer sorgfältigen Messung in der Gegend des Adamsapfels an einer Linie, welche genau parallel mit dem horizontalen Arm des Kreuzes lief, stellte es sich heraus, dass der Schildknorpel auf den Normallage-Photographien breiter ist oder ebenso breit als auf den anderen. Ausnahmen finde ich allein bei den drei höchsten Tönen von Serie II, wie sich unten zeigen wird.

Im Zusammenhang mit der früher gemachten Bemerkung, dass die Entfernung zwischen dem oberen Horne und dem Adamsapfel konstant ist, führt das vorhin Bemerkte zu der Folgerung, dass das Konvexwerden nur beim untersten Teile des Schildknorpels stattfindet.

Um nun eine deutliche Übersicht von allen Veränderungen zu bekommen, welche die Form der Larynxhöhle und die Länge der Stimmbänder (oder genauer, die Entfernung zwischen dem Adamsapfel und dem Hinterrande des Ringknorpels) erleiden, ist es wünschenswert, die früher besprochenen Bewegungen mit den Entfernungen von dem Horne bis zum Zungenbein und den Breiten des Schildknorpels in einer Tabelle (in einer anderen Reihenfolge als auf S. 311) zusammenzustellen. Zugleich können die Kieferentfernungen dazu gefügt werden, um zu zeigen, dass diese keinen merklichen Einfluss auf die Lage des Zungenbeins haben.

Die Drehung des Schildknorpels nach unten und die vertikale Senkung des Kehlkopfes sind beide mit (+) angegeben; die entsprechende Drehung nach oben und die vertikale Hebung mit (—).

Allererst sieht man, dass sich das lig. thyreo. hyoid. lat. beim Summen und Flüstern des a: in G—g meistens nach vorn dreht, denn in der Regel ist die Entfernung zwischen der Vorderseite des Zungenbeins und dem Horn des Schildknorpels grösser als in der Normallage. Nur in zwei Fällen (B und c von Serie I) ist sie dieselbe, während sie in einem Falle (a: auf B) ein paar Millimeter kleiner ist.

---

[1]) Siehe Dr. L. Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 1896 S. 684, 4.

Digitized by Google

Die früher gezogene Grenze zwischen der tiefen Oktave (D—c) und der hohen (d—c') ist auch hier von Gültigkeit. Bei letzterer ist ja die Entfernung zwischen der Vorderseite des Zungenbeins und dem Horne des Schildknorpels viel grösser als bei ersterer. Ausserdem scheinen die Ziffern darauf hinzudeuten, dass diese Entfernung bei der tiefern Oktave konstant ist, während sie bei der höhern in regelmässiger Folge zunimmt.

Beim Sprechen von Vokalen im tiefen G ändern sich die Verhältnisse und wird die Entfernung bisweilen bedeutend kleiner, welches natürlich eine Drehung rückwärts des lig. thyreo hyoid. lat. bedeutet. Auf Grund der Ziffern für Gruppe I von Serie III darf man aber annehmen, dass bei allen in einem höhern Tone gesprochenen Vokalen die hier besprochene Entfernung grösser sein würde als bei der Normallage.

Durch ihre grosse Regelmässigkeit ziehen die Ziffern, welche sich auf die in G gesprochenen und die geflüsterten Vokale beziehen, also die zwei letzten Gruppen der Tabelle, unsere besondere Aufmerksamkeit an. Deshalb wollen wir diese als Ausgangspunkt für unsere weiteren Betrachtungen wählen.

Im allgemeinen sieht man, dass die mit Stimmton gesprochenen und die geflüsterten Vokale im Betreff der Zunahme und Abnahme der Ziffern in derselben Reihe übereinstimmen und dass bei beiden eine aufsteigende Zifferreihe für die Vokale der ersten Reihe einer absteigenden für die der zweiten Vokalreihe entspricht und umgekehrt. Die Ausnahmen von einiger Wichtigkeit sind:

1. Bei ɛ und e: von der ersten der Gruppen müsste das Zungenbein etwas weniger weit von dem Horne entfernt sein; dadurch würde auch die Entfernung zwischen ersterem und dem Adamsapfel etwas grösser werden und die Ungenauigkeit in der betreffenden Reihe beseitigen. Diesen Ungenauigkeiten gegenüber steht eine zu geringe Senkung des Kehlkopfes für beide und eine zu geringe Bewegung rückwärts und zu grosse Drehung aufwärts des Kehlkopfes für e:.

Aus dieser Auseinandersetzung würde dann folgen, dass auf Tafel B, 2 der Adamsapfel bei e: zwischen ɛ und i: zu kommen gehört, so dass die Reihenfolge in der Richtung nach unten wird: a:, ɛ, e:, i:

Das Merkwürdige ist, dass ungeachtet der erwähnten Unregelmässigkeiten die Reihen für das Lumen und die damit unmittelbar im Zusammenhang stehende Eindrückung des Kehldeckels ganz in Ordnung sind.

2. Beim Flüstern zeigt die Entfernung von der Vorderseite des Zungenbeins bis zum Horne des Schildknorpels eine kleine Abweichung, so dass die Aufeinanderfolge der Ziffernreihen nur aus einer Vergleichung mit den in G gesprochenen Vokalen hergeleitet werden kann. Eine Folge dieser Abweichung ist, dass bei ɛ auch die Entfernung vom Adamsapfel bis zum Zungenbein zu klein ist.

Weiter ist die vertikale Bewegung bei u: nicht in Ordnung. Eine Vergleichung mit den phonierten Vokalen lässt eine ziemlich starke Senkung statt einer Hebung des Larynx erwarten, so dass die Larynxhöhle zu kurz ist. Daneben steht, dass der Kehlkopf nicht genug rückwärts geht, wodurch die Larynxhöhle zu weit ist. Auf diese Weise neutralisieren diese beiden Fehler sich.

Merkwürdig ist auch hier wieder, dass in den Reihen bezüglich des Lumen und der Eindrückung des Kehldeckels keine Fehler sind.

Die Abweichungen in den verschiedenen Reihen müssen also hauptsächlich auf Rechnung des mit Stimmton gesprochenen ɛ und e: und des geflüsterten u: gesetzt werden.

Auf Grund der Regelmässigkeit in der Tabelle kann man endlich noch annehmen, dass die Entfernung zwischen dem Adamsapfel und dem von mir angenommenen Punkte in der Hinterwand des Ringknorpels für a: in G gesprochen ungefähr 36 mm sein muss. Diese Ziffer würde auch sehr gut in die betreffende Reihe für Gruppe I von Serie III passen. Wenn die Giessbeckenknorpel unbeweglich auf dem Ringknorpel befestigt wären, so würde die Rückwärts-

Digitized by Google

Summen mit geschlossenem Mund

Serie I

	Entfernung vom Zungenbein zum Horne	Entfernung vom Zungenbein zum Adamsapfel	Breite des Schildknorpels	Breite des Lumen unten	Breite des Lumen oben	Breite der Eindrückung	Vertikale Bewegung des Kehlkopfes	Drehung des Schildknorpels beim Adamsapfel	Horizontale Bewegung des Kehlkopfes	Distantia thyr. cricoid
h	34.75	32.50	32.00	20.00	10.75	11.25	—	—	—	36.00
G	—	—	—	—	—	—	+ 3.25	—	— 1.25	?
A	35.75	25.00	31.50	19.50	10.00	13.75	+ 5.25	—	— 1.00	?
B	34.75	26.50	32.00	20.00	12.75	13.50	+ 1.00	—	— 1.25	35.50
c	34.75	28.75	?	20.00	?	12.50?				
d	36.50	26.50	?	21.00	12.75	13.00?	— 2.50	—	— 0.25	38.00
e	40.00	23.00	31.00	20.00	11.00	14.25	— 7.00	—	+ 1.75	?
f	37.00	22.75	?	19.50	12.25	14.00?	— 7.00	—	+ 1.00	?
g	38.00	23.00	31.25	19.00	10.25	14.25	— 7.00	—	+ 2.00	40.00

Serie II

h	34.00	32.00	31.00	20.00	10.25	12.50				35.25
G	35.75	30.50	31.00	21.00	12.75	12.00	+ 7.75	—	0.00	?
A	35.50	28.25	?	20.00	12.25	12.50	+ 2.75	—	+ 0.25	34.75
B	35.00	29.25	31.00	21.25	11.25	12.75	+ 4.00	—	0.00	?
c	35.00	28.00	?	19.00	9.00	13.50	+ 2.75	—	0.00	?
d	35.75	26.50	30.25	18.00	?	14.50	— 3.00	—	+ 0.25	?
e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f	38.00	26.00	?	19.00	?	?	— 5.50	—	+ 2.50	?
g	37.25	27.50	31.50	19.00	9.75	15.00	— 4.75	—	+ 0.25	38.75
a	38.50	25.50	31.50	19.00	10.00	14.75	— 4.00	—	+ 2.50	39.25
b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c'	42.00	25.50	32.25	21.00	8.25	14.75	— 7.50	—	+ 7.00	41.50

Serie III

3. Geflüsterte Vokale

a:	40.25	20.25	31.00	10.75	8.00	18.00	— 2.00	— 1.00	— 3.00	35.00
ɛ	41.75	18.00	31.00	12.75	8.75	17.00	+ 4.50	— 1.00	— 3.25	?
e:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
i:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. Vokale in G

a:	39.75	21.25	30.00	13.75	6.75	16.75	+ 2.00	— 1.50	— 2.00	?
ɛ	41.00	20.50	30.25	17.25	11.25	16.75	+ 1.00	0.00	— 2.50	35.25
e:	40.00	23.00	30.75	19.50	16.50	15.25?	0.00	— 1.25	— 0.25	34.75
i:	36.50	27.00	31.75	20.75	18.75	11.75	+ 3.50	+ 1.50	— 3.00	33.50
h	37.25	38.25	32.00	23.25	12.00	9.75				37.25
u:	35.75	32.25	32.00	21.75	14.75	10.00	— 2.50	+ 1.00	— 0.50	34.50
o:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ɔ	36.25	26.00	31.75	14.50	?	14.25	+ 1.50	0.00	— 2.50	35.25
ɑ	35.75	25.25	31.25	13.25	5.00	16.25	— 2.50	+ 0.25	— 1.50	36.00

1. a: in G—g

h	37.25	38.25	32.00	23.25	12.00	9.75				37.25
G	39.75	21.25	30.00	13.75	6.75	16.75	+ 2.00	—	— 1.25	?
A	41.25	19.25	30.75	14.25	8.00	16.75	+ 1.50	—	— 1.00	36.75
B	35.50	25.75	31.25	15.00	8.75	14.75	— 2.50	—	— 1.25	36.75
c	39.00	20.50	31.00	14.25	7.00	16.25	— 2.00	—	— 0.50	37.75
d	41.00	20.25	31.00	13.00	7.25	17.75	— 5.00	—	— 1.25	38.00
e	41.00	19.75	30.75	13.75	8.50	17.00	— 1.25	—	— 0.25	38.75
f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
g	40.50	21.25	31.25	15.25	8.00	17.25	— 7.00	—	+ 1.00	39.75
d	37.25	38.25	32.00	23.25	12.00	9.75				37.25
u:	33.25	31.25	32.00	22.75	14.75	10.25	+ 14.00	+ 3.00	— 6.00	?
o:	34.75	28.00	31.25	19.25	11.25	11.25	+ 10.25	+ 1.50	— 4.50	33.00
ɔ	36.75	23.75	31.00	15.25	3.75	15.75	+ 6.00	+ 1.00	— 4.75	?
ɑ	37.50	24.00	31.00	14.50	3.25	15.75	+ 0.50	0.00	— 4.50	34.00

	Kieferentfernung
h	11.25
G	9.75
A	5.75
B	7.00
c	7.25
d	7.75
e	—
f	10.75
g	8.25
h	11.25
G	7.75
A	11.00
B	14.00
c	8.25
d	11.25
e	7.25
f	10.25
g	11.25
a	8.00
b	—
c'	12.00
a:	8.00
ɛ	9.75
e:	—
i:	—
h	37.25
u:	34.50
o:	—
ɔ	35.25
ɑ	36.00
a:	35.00
ɛ	?
e:	—
i:	—
h	37.25
G	36.75
A	36.75
B	37.75
c	39.75
d	38.00
e	38.75
f	—
g	39.75
d	37.25
u:	33.00
o:	?
ɔ	36.00
ɑ	34.00

Digitized by Google

bewegung des letztern notwendig eine Ausdehnung der Stimmbänder zur Folge haben. Wo dies aber nicht der Fall ist und es auch nicht mathematisch feststeht, wie die Bewegungen und was die Funktionen der Giessbeckenknorpel sind und wie die Wirkung der Muskeln der Stimmbänder selber ist, kann man in Betreff der wirklichen Länge der Stimmbänder aus meinen Photographien keine bestimmten Folgerungen ziehen. Es könnte ja sein, wenn es auch nicht wahrscheinlich ist, dass die Dehnung der Stimmbänder zufolge der Rückwärtsdrehung des Ringknorpels durch das Vorwärtsdrehen der Arytenoiden ganz oder teilweise aufgehoben würde. Wie dem auch sei, jedenfalls ist eine grosse Abwechslung zu konstatieren in der Entfernung zwischen dem Adamsapfel und der Hinterwand des Ringknorpels, oder, der Kürze wegen, der distantia thyreo-cricoidea. Diese ist bei den auf G gesprochenen und den geflüsterten Vokalen immer kleiner als in der Normallage. In der Folge u:, o:, ɔ, ɑ nimmt sie allmählich zu, und in Verbindung mit dem Übrigen der Tabelle darf man annehmen, dass sie nicht nur beim Phonieren, sondern auch beim Flüstern, in der Folge a:, ɛ, e:, i: eine abnehmende Reihe bildet.

Man sollte erwarten, dass, wenn die allmähliche Zunahme der distantia thyr. cric., welche man bei den Vokalen der ersten Reihe in der Folge u:, o:, ɔ, ɑ wahrnimmt, nicht nötig ist zur Förderung der Dehnung der Stimmbänder, sie von einer entsprechenden Vergrösserung der ganzen Resonnanzhöhle begleitet würde.

Doch ist das nicht der Fall. Je nachdem die distantia thyr. cric. grösser wird, hebt sich ja der ganze Kehlkopf und macht den Resonnanzraum kürzer. Auch wird in demselben Masse die Niederwärtsdrehung des Schildknorpels geringer, welches die Resonnanzhöhle jedenfalls nicht grösser macht. Zwar wird die Entfernung zwischen dem Horne und der Vorderseite des Zungenbeins grösser, allein dieses braucht nicht notwendig eine Erweiterung zu bedeuten, denn die Entfernung zwischen dem Adamsapfel und dem Zungenbein wird in demselben Masse kleiner, welches beweist, dass letzteres sich allmählich mehr hinunterneigt und die Larynxhöhle oben also nicht erweitert wird. Nur die Breite des Schildknorpels wird etwas kleiner, so dass der Kehlkopf in demselben Verhältnis konvexer wird. Die wichtigsten Reihen aber, welche die Breite des Lumen unten und oben umfassen, als abhängig von der Eindrückung des Fettgewebes, zeigen, dass der Kehldeckel die Larynxhöhle in der Medianebene schmäler macht in demselben Verhältnis als die dist. thyr. cric. grösser wird.

Es würde zu gewagt sein, von dieser merkwürdigen Erscheinung eine Erklärung zu geben; ich begnüge mich denn mit der blossen Erwähnung davon.

Jedenfalls stellt sich heraus, dass die Vergrösserung der Larynxhöhle bei den Vokalen der ersten Reihe im umgekehrten Verhältnis zu der der Mundhöhle steht, und das ist in der That merkwürdig. Dasselbe gilt von denen der zweiten Reihe, denn auf Grund früherer Betrachtungen muss bei den Vokalen der zweiten Reihe die Larynxhöhle sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung in der Folge von a: zu i: grösser werden, und das bestätigt meine Tabelle.

Wurde auf S. 203 darauf hingewiesen, dass die Gruppe Flüstervokale in Bezug auf die vertikale Larynxbewegung bedeutend von den gesprochenen Vokalen abwich, die Tabelle, die wir jetzt besprechen, weist nicht darauf hin, dass auch in anderen Hinsichten die umgekehrte Folge wahrzunehmen sei und zeigt ziemlich deutlich, dass die grosse Unregelmässigkeit hauptsächlich durch das u: verursacht wird, wie oben (S. 313) dargelegt wurde. Bei der Hauptsache, der Basis des Lumen und der damit zusammenhängenden Eindrückung des Kehldeckels, ist denn auch dieselbe Abweichung zu bemerken als für die mit Stimmton gesprochenen Vokale; nur ist bei den letzteren das Lumen für jeden Vokal etwas breiter, ebenso wie die vertikale und horizontale Bewegung des Kehlkopfes in einem etwas grössern Massstabe stattfindet.

In Betracht gezogen, dass meine Messungen der obern Breite des Lumen nicht immer mit der erwünschten Genauigkeit geschehen konnten, weil der obere Teil des Kehldeckels oft mit dem Zungenbein zu einem Schatten zusammenfliesst, kann man also die Folgerung ziehen, dass die Larynxhöhle beim Flüstern eines Lautes sowohl in vertikaler als in horizontaler Richtung etwas kleiner ist als bei dem gleichnamigen gesprochenen Vokal.

Digitized by Google

So bleibt denn von der Unregelmässigkeit beim Flüstern nur diese Merkwürdigkeit übrig, dass, im Gegensatze zu den in G gesprochenen Vokalen, bei den Vokalen der ersten Reihe der Kehlkopf weniger zurückweicht als bei denen der zweiten Reihe.

Dass die Vorderseite des Zungenbeins bei allen Vokalen näher beim Adamsapfel liegt als in der Normallage, würde zu der Vermutung führen, dass sie bei den ersteren auch weiter vom Horne entfernt sein müsse. Dies ist jedoch meiner Tabelle nach nicht so; sie zeigt, dass der Eingang zu dem Pharynx in der Medianebene bei den mit Stimmton gesprochenen und geflüsterten Vokalen der ersten Reihe mit einer Ausnahme stets kleiner ist und bei den übrigen, auch mit einer Ausnahme, grösser. Es würde jedoch voreilig sein, aus den Ziffern zugleich die Folgerung zu ziehen, dass der Eingang in der bekannten Folge allmählich weiter oder enger werde, denn, wie schon früher bemerkt wurde, ist die Hinterwand des Pharynx auf meinen Photographien eine konstante Linie und die Richtung, in welcher der Larynx steigt, ist damit nicht parallel, sondern bildet damit einen scharfen Winkel. Aus der Messung der horizontalen Entfernung von der Vorderseite des Zungenbeins bis zur Hinterwand auf den Photographien geht denn auch hervor, dass der Eingang zum Pharynx in der normalen Lage ungefähr übereinstimmt mit dem u: und dass er allmählich enger statt weiter wird.

Bei den Vokalen der zweiten Reihe herrscht auch jetzt wieder Unregelmässigkeit, wie aus den unten folgenden, auf ihren wirklichen Wert reduzierten, Entfernungen hervorgeht:

	Gesprochen	Geflüstert
Normallage	42	42
u:	41.25	42.75
o:	39.25	—
ɔ	39.25	39.
ɑ	38.25	38.
a:	41	40.25
ɛ	43.25	41.25
e:	42.75	—
i:	42.25	—

Es versteht sich von selbst, dass Vorstehendes nur als eine Bemerkung betrachtet werden darf, welche beiläufig gemacht wird, weil sie aus meinen Angaben hervorgeht, denn die Formveränderungen des Pharynx und der Einfluss der Stellung des Zungenbeins darauf würden eine spezielle Untersuchung erfordern.

Nach diesen ausführlichen Darlegungen kann ich mich in Betreff des übrigen Teils meiner Tabelle kurz fassen.

Bei der tieferen Oktave ist wohl einige Schwankung in den Ziffern bemerklich, von einer regelmässigen Zunahme oder Abnahme ist keine Rede. Es scheint denn auch, wie früher bemerkt wurde, dass die Verkleinerung der Resonnanzhöhle nur durch Hebung des ganzen Kehlkopfes stattfindet und dass die Stimmbänder nicht durch eine Bewegung des Schildknorpels, sondern durch ihre eigenen Muskeln und die Arytenoiden gespannt und nötigenfalls gedehnt werden.

Bei der höhern Oktave (d—c′) nimmt man hingegen ausser der Auf- und Niederwärtsbewegung des Kehlkopfes auch eine allmähliche Zunahme der distantia thyr. cric. durch die Verschiebung des Ringknorpels wahr, bei c′ sogar 6.25 mm. Ausserdem sind alle Bewegungen jetzt umfangreicher geworden als bei der tieferen Oktave: die Entfernung von dem Horne bis zur Vorderseite des Zungenbeins ist viel grösser geworden und nimmt allmählich zu, während die zwischen dem Zungenbein und dem Adamsapfel geringer ist und ziemlich regelmässig kleiner wird. Es ist also nicht unwahrscheinlich, dass die Verengung und Erweiterung des Pharynx hier eine wichtige Rolle spielen. Vor allem geht dies auch aus den untenstehenden Angaben hervor, wo die Entfernungen von der Vorderseite des Zungenbeins bis zur Hinterwand des Parynx zusammengestellt sind.

Digitized by Google

	Serie I	Serie II	Serie III, 1.
Normallage	40.25	41.	42.
G	—	42.	41.25
A	42.	41.75	41.25
B	42.75	42.	39.25
c	41.	41.75	41.
d	42.	42.	42.
e	46.50	—	42.25
f	43.50	43.50	—
g	44.75	44.75	43.75
a		45.50	
b		—	
c′		50	

Obwohl in der Breite des Schildknorpels einige Schwankung bemerklich ist, kann man aus meinen Ziffern nur schliessen, dass beim Phonieren die Konvexität des Larynx fast immer ein wenig grösser ist als in der Normallage. Die Zifferreihe für die Eindrückung des Kehldeckels im Zusammenhang mit den zwei vorhergehenden Reihen betrachtet, zeigt, dass das Lumen bei der höheren Oktave etwas schmäler ist als bei der tieferen, aber über eine regelmässige Auf- oder Absteigung giebt meine Tabelle keine Anweisung.

Schluss.

Als Ergebnis meiner Untersuchung stelle ich mir die Bewegungen des Kehlkopfes und seiner verschiedenen Teile folgendermassen vor:

1. Beim Sprechen mit Stimmton und beim Flüstern der Vokale findet eine geringe Neigung, in einigen Fällen nach vorn, in andern nach hinten, des ganzen Kehlkopfes statt. Sie ist von der Beschaffenheit des Vokals abhängig und nicht von dem Tone, in dem es gesprochen wird. Die Neigung nach vorn ist bei u: am grössten und wird in der Reihenfolge o:, ɔ, ɑ geringer; beim a: findet die Neigung etwas nach hinten statt, aber bei ɛ, e:, i: geht sie allmählich in eine nach vorn gerichtete über.

2. Die Stimmbänder werden bei den Tönen, welche unter der Normallage gebildet werden, verkürzt und verdickt und ihre Spannung findet durch ihre eigenen Muskeln und die Arytenoiden statt. Bei den Tönen, welche über der Normallage gebildet werden, wird die Ausdehnung der Stimmbänder verursacht oder jedenfalls gefördert durch eine Bewegung des Ringknorpels nach hinten, sei es eine Drehung oder Verschiebung.

Abgesehen von der Tonhöhe, hat jeder Vokal eine eigene Stellung des Ringknorpels. Die dist. thyr. cric. wird in der Folge u:, o: ɔ, ɑ grösser und von a: ɛ, e:, i: kleiner.

3. Die Vorderseite des Zungenbeins steigt niemals über die Normallage. Die Niederwärtsbewegung, für sofern sie nicht eine Folge der Senkung des ganzen Kehlkopfes ist, dient zur Verschiebung des Kehldeckels.

4. Das lig. thyreo-hyoid. lat. dreht sich sowohl nach vorn als nach hinten in der Richtung nach unten. Dadurch wird der Eingang des Pharynx erweitert und verengert. Beim Hervorbringen von Stimmtönen unter der Normallage findet eine kleine Erweiterung statt, welche konstant ist, während sie über der Normallage regelmässig zunimmt. Die Beschaffenheit des Vokals ist insofern von Einfluss, dass die Weite in der Folge u:, o:, ɔ, ɑ abnimmt und von a:, ɛ, e:, i: zunimmt, so dass sie bei Vokalen, die in sehr tiefem Tone gesprochen werden und auch bei Flüstervokalen sogar enger werden kann als in der Normallage.

5. Der ganze Kehlkopf, mit der unter 3 für das Zungenbein gemachten Beschränkung, kann sich sowohl heben als senken. Für meine Stimme, die sich von D bis c′ erstreckt, senkt er sich beim tiefsten Ton bis ungefähr 1 cm unter den normalen Punkt und steigt dann regelmässig, bis er bei d etwas über der Normallage zu stehen kommt und dann weiter steigt, bis bei c′ die Grenze von ungefähr 1 cm über der Normallage erreicht wird.

Digitized by Google

Die vertikale Bewegung des Kehlkopfes wird durch die Beschaffenheit des Vokals, der in einem bestimmten Tone gesprochen wird, modifiziert. Das u: bewirkt eine Senkung, die ferner bei o:, ɔ geringer wird und bei ɑ und a: ungefähr aufhört und dann in der Folge ɛ, e:, i: wieder allmählich zunimmt, jedoch nicht in dem Masse wie bei den Vokalen der ersten Reihe.

Die Bewegungsgrenzen bei Flüstervokalen liegen weniger fern voneinander.

6. Der Kehlkopf macht eine regelmässige Vorwärtsbewegung bei den Stimmtönen (d—c'), welche über der Normallage gebildet werden. Die Beschaffenheit des Vokals bewirkt eine Hinterwärtsbewegung des Kehlkopfes. Ihr Einfluss nimmt ab in der Folge u:, o:, ɔ, ɑ und nimmt wieder zu in der von a:, ɛ, e:, i:, jedoch in geringerem Masse, so dass die erste Reihe hinter der zweiten gebildet wird. Bei den Flüstervokalen ist die Reihenfolge dieselbe, allein, die Vokale der ersten Reihe stehen vor denen der zweiten.

7. Die horizontale Bewegung des Kehlkopfes steht nicht in Verbindung mit der Bewegung der Zunge im Munde.

8. Die Breite des Lumen wird einigermassen beeinflusst durch die horizontalen und vertikalen Bewegungen des ganzen Kehlkopfes, hängt aber hauptsächlich von der Verschiebung des Kehldeckels ab. Beim Hervorbringen von Stimmtönen erleidet diese Breite keine bemerkliche Veränderung, nur ist sie bei der höheren Oktave etwas kleiner als bei der tieferen. Die Verkleinerung und Vergrösserung des Resonnanzraumes sind also abhängig von der Hebung und Senkung des ganzen Kehlkopfes.

Das Aussprechen eines Vokals in einem willkürlichen Tone hat Einfluss auf diese Breite. Sie nimmt ab in der Reihenfolge u:, o:, ɔ, ɑ, und nimmt zu in der von a:, ɛ, e:, i:. Unten ist das Lumen immer schmäler als in der Normallage; oben ist es bei u:, e: und i: bedeutend breiter. Bei Flüstervokalen ist es etwas schmäler als bei den gleichnamigen mit Stimmton gesprochenen Vokalen.

Der Larynx dehnt sich ein wenig beim Sprechen und Flüstern in einer mit der frontalen Ebene parallelen Richtung in der Reihenfolge u:, o:, ɔ, ɑ und kehrt in der von a:, ɛ, e:, i: allmählich in seinen normalen Zustand zurück. Der Ton, in dem ein Vokal gesprochen wird, scheint dabei nicht von Einfluss zu sein.

10. Die Vergrösserung der Larynxhöhle[1]) in der Medianebene bei mit Stimmton gesprochenen und geflüsterten Vokalen steht im umgekehrten Verhältnis zu der der Mundhöhle und ist für jeden einzelnen Vokal nicht abhängig von der Kieferentfernung.

Apparat zur Feststellung des Kopfes und der Gliedmassen.[2])

Von

Dr. **Sträter,** Aachen.

Von einer guten Röntgenphotographie verlangen wir, dass sie Knochen, Muskeln, Sehnen, Fettgewebe und Haut gut differenziert, dass die Körperteile möglichst ihrer natürlichen Grösse nahe kommen und dass die Zeichnung eine absolute Schärfe zeigt, die namentlich in der Knochenstruktur ihren Ausdruck finden muss. Die vollkommene Differenzierung der einzelnen Gewebe hängt, ausser von dem Induktor, Unterbrecher und der Expositionszeit, hauptsächlich von der Qualität der Röhre ab; die Schärfe der Zeichnung kann nur durch vollkommene Ruhigstellung des zu photographierenden Objektes und seiner möglichsten Annäherung an die Platte erreicht werden.

[1]) Siehe für die Grenze Seite 312.

[2]) Der Apparat ist zu beziehen durch Mechaniker Schäffer-Aachen, Jakobstrasse 41, sowie durch die grösseren Röntgenfirmen.

Digitized by Google

Je nach dem aufzunehmenden Körperteil bietet sowohl die Ruhigstellung wie die Annäherung an die Platte geringere oder grössere Schwierigkeit. Scharfe Handbilder dorso-palmarwärts zu erzielen, gelingt meistens ohne Hilfsmittel; weit schwieriger ist es schon, ein Handgelenk radio-ulnarwärts scharf auf die Platte zu bekommen. Beim Ellbogen mehren sich die Schwierigkeiten. Die Schulter ruhig zu stellen, gelingt mit den bisherigen Hilfsmitteln wegen der Atmung nur ausnahmsweise und ist mehr Glückssache. Den Fuss können nur wenige Patienten ohne Unterstützung ruhig halten; scharfe Knieaufnahmen, zumal von aussen nach innen, gehören zu den schwierigen Aufgaben der Röntgenphotographie. Ebenso erhält man scharfe Strukturbilder der Schädelknochen wegen der durch Pulsation hervorgerufenen Bewegung des Kopfes nur ausnahmsweise. Es war daher von jeher das Bestreben, geeignete Hilfsmittel zu finden zur Ruhigstellung des zu photographierenden Teiles und zu seiner Annäherung an die Platte. Am meisten werden wohl Sandsäcke verwandt, die ober- und unterhalb der zu photographierenden Stelle seitwärts den Körperteil stützen und von oben einen Druck ausüben sollen. Albers-Schönberg[1]) benutzt Sandsäcke und bindet die Platte auf den Körperteil fest, oder er hat Apparate zur Ruhigstellung, wie für den Fuss.[2]) Gocht[3]) sucht die Ruhigstellung ebenfalls durch Sandsäcke zu erreichen und durch Bindentouren, die er um Glied und Platte führt. Stechow[4]) giebt die gleichen Hilfsmittel an.

Neuerdings hat Albers-Schönberg[5]) durch Druck mit dem Blendenrohr seiner Kompressionsblende einerseits eine Annäherung des Objektes an die Platte und andrerseits eine Ruhigstellung zu erzielen gesucht. Das erstere dürfte er vermittels der Kompression in der Mehrzahl der Fälle erreichen, das letztere nicht immer, da die Kompression des Körperteils durch die in einer Ebene liegende Blendenöffnung oft nur an einer Stelle ausgeführt werden kann, und der komprimierte Teil dann leicht ausweicht; abgesehen davon, dass ein Gelenk nur durch sehr starken Druck fixiert werden kann. Um sie den Körperformen besser anzupassen, hat er die Ebene des komprimierenden Teiles der Blende veränderlich gemacht[6]), zweifellos eine Verbesserung; jedoch kann man bei frischen Verletzungen in unmittelbarer Nähe der Verletzung nur in seltenen Fällen eine zur Ruhigstellung genügende Kompression anwenden.

Um eine Fixation und Annäherung an die Platte zu erreichen, habe ich seit mehreren Jahren Versuche angestellt, bei welchen folgende Gedanken für mich leitend waren:

1. Eine Ruhigstellung der Gelenke oder Körperteile in beliebiger Lage zu erzielen.
2. Eine möglichste Annährung an die photographische Platte zu erreichen.
3. Keinen Druck auf die zu photographierende Stelle auszuüben, sondern durch Ruhigstellung und Druck des distal und proximal gelegenen Körperteils die Ruhelage und Annäherung herzustellen.

Der diesen Bedingungen entsprechende, von mir konstruierte Apparat ist leicht zu handhaben und gestattet mit jeder beliebigen Blendenvorrichtung zu arbeiten.

Er besteht aus einem 90 cm langen, 44 cm breiten Brett (Figur Ia), dessen eines Ende (Kopfende) leicht abgerundet ist. An dem andern Ende (Fussende) ist in der Mitte mit Scharnieren an dem Hauptbrett verbunden ein kleineres, 30 cm langes, 34 cm breites Brett (festes Fussbrett) (Figur Ib), das sowohl in derselben Horizontalebene wie das Hauptbrett, als auch in jedem andern Winkel zum Hauptbrett fixiert werden kann und zur Feststellung des Fusses bei dorsoplantarer Aufnahme bestimmt ist. An den Längsseiten und der Kopfseite des Hauptbrettes befinden sich Leitschienen, in denen eine Anzahl Flügelschrauben leicht hin und her bewegt werden können. Diese dienen dazu, Kulissen, an deren einem Ende sich eine viereckige Pelotte (Seitenpelotte) (c) befindet, festzuschrauben.

[1]) Die Röntgentechnik.
[2]) Ibid. p. 160, 168 u. folg.
[3]) Handbuch der Röntgenlehre, p. 141, II. Auflage.
[4]) Das Röntgenverfahren, p. 186.
[5]) Fortschr. auf dem Gebiet der Röntgenstr., Band V.
[6]) Fortschr. auf dem Gebiet der Röntgenstr., Band VII, Heft 3.

Digitized by Google

Zur Befestigung eines Körperteiles dienen gewöhnlich vier solcher Seitenpelotten, und zwar halten zwei das Glied unterhalb, zwei oberhalb der zu photographierenden Stelle durch Seitendruck fest. Um eine Annäherung an die Platte zu erzielen, übe ich von oben vermittels

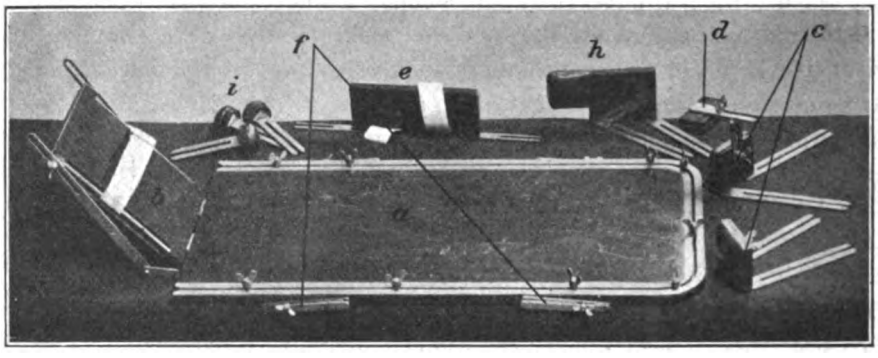


Fig. I.

einer kleinen, viereckigen Pelotte (Oberpelotte (d) einen Druck aus. Diese Oberpelotte wird an der Seitenpelotte in beliebiger Höhe mit einer Flügelschraube festgeklemmt und kann auf- und abwärts, vor- und rückwärts, sowie seitwärts bewegt und fixiert werden.

Zur Fixierung des Fusses dient bei dorsoplantaren Aufnahmen das oben beschriebene feste Fussbrett. Der Patient sitzt auf einem Stuhl, der auf den Röntgentisch gestellt ist, der Fuss steht auf dem horizontal fixierten festen Fussbrett und wird durch einen verschiebbaren Gurt am Fussbrett befestigt.

Zur Aufnahme der Malleolen liegt der Patient auf dem Rücken, der Unterschenkel wird mit zwei Seiten- und einer Oberpelotte fixiert, der etwas einwärts gedrehte Fuss wird im rechten Winkel auf dem festen Fussbrett festgehalten. Darauf wird das Fussbrett leicht plantarwärts gesenkt und fixiert. Auf diese Weise kann ich mit der Blende (vor allem der Kompressionsblende) dem Sprunggelenk wesentlich näher kommen als bei Fixierung des Fusses im rechten Winkel.

Zur Seitenaufnahme des Fusses dient ausser zwei Seiten- und einer Oberpelotte, die den Unterschenkel fixieren, ein bewegliches Fussbrett (e), auf das der Fuss bei beliebiger

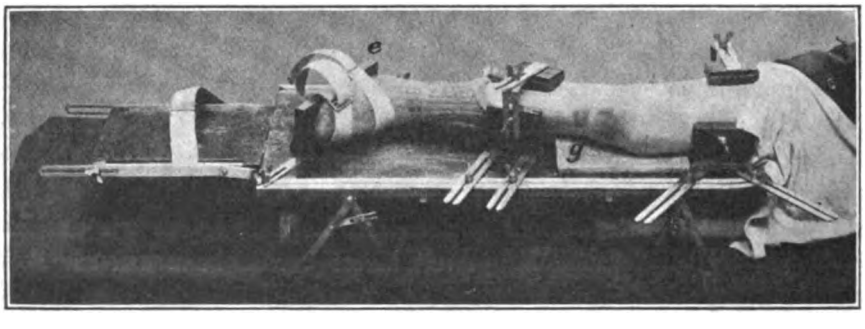


Fig. II.

Beugung durch einen Gurt befestigt wird, sodann wird das bewegliche Fussbrett in dieser Lage fixiert. Dieses bewegliche, fixierbare Fussbrett kann auch bei subtilen Knieaufnahmen mit Vorteil angewandt werden. Fig. II. Aufnahme von aussen nach innen.

An dem Hauptbrett des Apparates befinden sich an der Längsseite je zwei, flach dem Brett anliegende aufklappbare Füsse (f), die den Apparat von 10—15 cm beliebig heben können. Diese Höherstellung ist vorteilhaft bei Ellbogen- und Oberarmaufnahmen, die meistens in

Digitized by Google

sitzender Stellung des Patienten gemacht werden, und bei denen der ausgestreckte Arm am praktischsten Schulterhöhe hat.[1])

Von wesentlicher Bedeutung ist die Erhebung des Apparates von der Unterlage bei Knieaufnahmen, und zwar für Aufnahmen von aussen nach innen. Bisher war es ebenso umständlich wie schwierig, Knieaufnahmen von aussen nach innen herzustellen, gleichgültig, ob man die Patienten seitwärts lagern liess und von oben nach unten die Aufnahme machte, oder ob man bei Rückenlage des Patienten und gebeugtem Knie seitwärts die Aufnahme anfertigte.

Ich lagere den Patienten auf die Seite, das zu photographierende Bein nach oben Fig. II. Nun schiebe ich zwischen beide Beine den Apparat, so dass jetzt das zu untersuchende Bein auf dem Brett fest und bequem liegt; dann wird die photographische Platte (g) untergelegt, der Ober- und Unterschenkel mit je zwei Seiten- und einer Oberpelotte fixiert und eventuell noch der Fuss am beweglichen, aber fixierten Fussbrett (e) mit ein oder zwei Gurten befestigt. Jetzt liegt das Knie zur Aufnahme — sei es mit oder ohne Blende — frei.

Knieaufnahmen von vorn nach hinten oder in umgekehrter Richtung werden nach Fixierung des Ober- und Unterschenkels mit je zwei Seiten- und einer Oberpelotte gemacht, eventuell mit Zuhilfenahme des festen Fussbrettes.

Bei Handaufnahmen dorso-palmarwärts oder umgekehrt wird der Unterarm mit zwei Seiten- und einer Oberpelotte festgelegt. Bei Handgelenkaufnahmen radio-ulnarwärts wird die Hand mit zwei Seitenpelotten festgeklemmt, der Unterarm mit zwei Seiten- und einer Oberpelotte fixiert. Den Ellbogen kann man in beliebigem Winkel festlegen, indem man Unter- und Oberarm mit je zwei Seiten- und einer Oberpelotte ruhig stellt. Vorteilhaft stellt man den Apparat, wie oben gesagt, bei diesen Aufnahmen auf die Füsse (Fig. II).

Die Ruhelage der Schulter erreiche ich durch Einführung einer eigenen Pelotte (Achselhöhlenpelotte) (Fig. I h), die bei Rückenlage des Patienten möglichst hoch in die

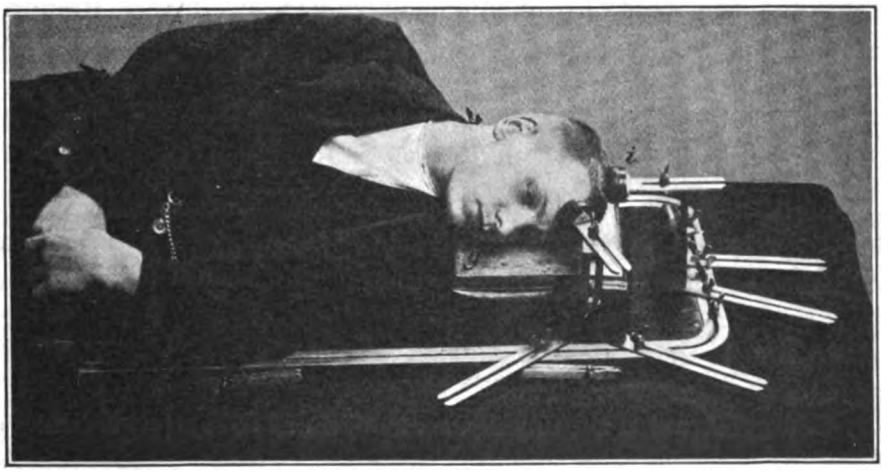


Fig. III.

Achselhöhle geschoben und fixiert wird. Diese Pelotte ist an ihrem einen Ende, welches in der Achselhöhle ruht, gepolstert. Dieser Teil der Pelotte steht von dem Hauptbrett um mehrere Centimeter ab, damit die Kasette unter diesen Teil der Pelotte geschoben werden kann. Der grössere, abwärts liegende Teil ist ungepolstert und übt einen Druck auf die Rippen aus, um die Atmung, soweit dies möglich, auf dieser Seite einzuschränken. Nun wird der Oberarm durch eine oder zwei Seiten- und Oberpelotten fest auf die Unterlage, beziehungsweise Platte gedrückt und fixiert. In der Mehrzahl der Fälle wird man auf diese

[1]) Die Röntgentechnik von Albers-Schönberg, p. 176.

Digitized by Google

Art eine Ruhigstellung der Schulter erzielen. Man kann aber auch noch von oben her die Schulter mit einer Seiten- und Oberpelotte ruhig stellen.

Soll der Arm nicht dem Körper anliegen, sondern etwa in einem Winkel von 45 bis 90 Grad vom Körper ab fixiert werden, so muss man ihn auf ein Tischchen neben dem Röntgentisch, aber von gleicher Höhe mit ihm legen und nun mit Seiten- und Oberpelotten, die vom Hauptbrett abgewandt sind, festlegen. Dieselbe Achselpelotte wird für die linke und rechte Seite benutzt, nur müssen die Kulissen um annähernd 180 Grad gedreht werden.

Zur Festellung des Kopfes (Fig. III) wird bei Seitenaufnahmen der Kopf durch ein Kissen erhöht. Drei Seitenpelotten werden bis in die Nähe des Kissens geschoben und fixiert. An diese werden statt der Oberpelotten runde Pelotten (Kopfpelotten, Fig. I u. III i) befestigt, die den Kopf an drei Stellen zusammendrücken. Diese müssen so gewählt sein, dass weder ein Vorwärts- noch Seitwärtsausweichen möglich ist, ausserdem sollen sie an den vorstehendsten Schädelpartien angelegt werden, damit sie nicht auf der Platte einen Teil des Knochens verdecken. (In Fig. III ist die hintere Kopfpelotte nicht sichtbar.)

Der Raum gestattet es hier nicht, auf alle Einzelheiten bei Benutzung des Feststellungsapparates einzugehen, und konnte ich nur die Hauptmomente berücksichtigen. Die Anwendung ist jedoch im Gebrauch so einfach, dass die fehlenden Angaben leicht selbst ergänzt werden können.

Bei grösstmöglichster Schärfe der Bilder erspart man beim Gebrauch des Apparates viele Platten und viel Zeit.

Aus dem Röntgeninstitut von Privatdozent Dr. Scholtz in Königsberg.

Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere.

Von

Dr. med. **M. Seldin** (Bobruisk, Russland).[1])

In den letzten Jahren hat die Röntgentherapie einen ausserordentlichen Umfang angenommen, und vor kurzem ist hierzu die Behandlung mit Radium- oder Béquèrelstrahlen getreten, welche der Röntgentherapie offenbar ausserordentlich ähnlich ist.

I. Teil.

Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere.

Das Verdienst der Entdeckung der heilenden Wirkung der Röntgenstrahlen ist Freund zuzuschreiben.

Freund wurde zu seinem ersten Versuche auf diesem Gebiete, wie wir seinem Werke entnehmen, durch eine Zeitungsnotiz angeregt, welcher zufolge bei einem mit X-Strahlen arbeitenden Herrn eine Dermatitis mit gleichzeitigem intensivem Haarausfall am Kopfe entstand.

Im Jahre 1897 veröffentlichte Freund die zuerst von ihm mit Erfolg angewandte Röntgenbestrahlung bei einem Mädchen mit einem ausgedehnten Naevus pilosus. Zur selben Zeit hatten Schiff, Kümmell und Gocht mehrere Fälle von Lupus vulgaris mittelst Röntgen-

[1]) Die folgende Arbeit wurde bereits im März 1904 als Inauguraldissertation der medizinischen Fakultät der Universität Königsberg eingereicht.

Digitized by Google

bestrahlung behandelt und zum Teil, wie es schien, vollständige Heilungen erzielt. Es folgten darauf eine Reihe Publikationen, die ebenfalls über mehr oder weniger gute Resultate der Röntgenbehandlung, vor allem bei Lupus, berichten.

Von Freund und Schiff, Scholtz, Albers-Schönberg, Holzknecht, Hahn, Ziemssen, Grouven, Sjögren u. a. ist dann das Röntgenverfahren weiter ausgearbeitet und für recht verschiedene Erkrankungen der Haut empfohlen worden.

Nach Scholtz kann man diejenigen Dermatosen, bei denen das Röntgenverfahren sich mehr oder weniger wirksam erweist in drei grosse Gruppen verteilen:

1. Zellige Neubildungen der verschiedensten Art (Carcinom und Sarkom der Haut, Mycosis fungoides, Lupus).
2. Haarkrankheiten (Favus, Trichophytie, Sykosis vulgaris, Follikulitis barbae, Akne, Hypertrichosis) und
3. entzündliche Dermatosen, bei denen es sich im wesentlichen um abnorme Entwicklung des Epithels (Akantose, Parakeratose) handelt (Psoriasis, Ekzem).

Jedem Forscher musste sich natürlich die Frage aufdrängen, wodurch die Röntgenstrahlen so verschiedene Dermatosen zu beeinflussen und zu heilen vermöchten.

Anfänglich wurde dabei meist an eine baktericide Wirkung gedacht, zumal es sich bei vielen der angeführten Dermatosen sicher um parasitäre Erkrankungen (Lupus, Favus, Trichophytie, Sycosis usw.) handelte, und bei den übrigen eine parasitäre Ursache vielfach angenommen wird (Carcinom, Mycosis fungoides, Akne, Psoriasis, Ekzem).

Diese Annahme schien um so mehr Berechtigung zu haben, als verschiedene Autoren vor allem Rieder, über baktericide Wirkung der Röntgenstrahlen berichtet hatten.

Bald zeigte sich jedoch, dass die baktericide Wirkung der X-Strahlen, wenn überhaupt vorhanden, jedenfalls so gering ist, dass man therapeutisch von derselben kaum etwas erwarten kann.

Die experimentellen Untersuchungen von Scholtz haben schliesslich gezeigt, dass die therapeutische Wirkung der Röntgenstrahlen bei allen oben genannten Dermatosen hauptsächlich durch den Einfluss, welchen die X-Strahlen auf die Zellen ausüben, erklärt werden können.

Lion und Scholtz hatten festgestellt, dass bei Bestrahlungen der Haut mit X-Strahlen eine eigenartige vakuolisierende Degeneration der Zellen der Rete Malpighii, der Gefässe und des Bindegewebes auftritt, welche bei intensiverer Bestrahlung zur völligen Zerstörung der Zellen führt.

Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die verschiedenen Dermatosen lassen sich hiernach folgendermassen erklären:

Infolge der Degeneration der Zellen des Haarbalges und der inneren Wurzelscheide kommt es zum Haarausfall und wesentlich hierauf ist die gute Wirkung der Röntgenstrahlen bei Favus, Trychophytie des Kopfes, Folliculitis und Sycosis barbae und Akne vulgaris zurückzuführen.

Bei Lupus, Carcinom und Sarcom der Haut, sowie bei Mycosis fungoides degenerieren unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen die hinfälligeren Zellen dieser Neubildungen schneller als die gesunden Zellen der normalen Haut, und dadurch kann es zur Heilung jener Affektionen oder wenigstens zum Schwund der Neubildungen kommen, ohne dass dabei eine vollständige Zerstörung der gesunden Hautpartien — wie etwa bei Einwirkung eines Ätzmittels — auftreten musste. Schliesslich ist es leicht verständlich, dass sich der Einfluss der X-Strahlen auf die Zellen der Haut besonders auch bei solchen Dermatosen geltend machen kann, welche wesentlich auf einer krankhaften Bildung der Zellen der Oberhaut beruhen, vor allem bei solchen Hauterkrankungen, bei denen eine sogenannte Parakeratose und Akantose (Unna) besteht (Psoriasis, chronische schuppende Ekzeme, Lichen ruber u. s. w.).

Da nun nach den Untersuchungen von Scholtz auch diesen physiologisch resp.

Digitized by Google

therapeutisch wirksamen Strahlen der Röntgenröhren ein nicht unerhebliches Durchdringungsvermögen zukommt, so lag es natürlich nahe, festzustellen, ob die Röntgenstrahlen nicht auch auf innere Organe resp. die Zellen innerer Organe zu wirken und Krankheiten, besonders bösartige Neubildungen innerer Organe günstig zu beeinflussen vermöchten.

Auch für den Dermatologen ist diese Frage nach der Wirkung der X-Strahlen auf innere Organe sehr wichtig, da ja bei der Behandlung von Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen gar nicht selten die Möglichkeit einer solchen Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe gegeben ist. Wir brauchen nur an die Bestrahlung des Kopfes bei Favus usw. zu denken. Allerdings schützt hier eine ziemlich dicke Knochenplatte, aber an der Schläfe, wo die Knochendecke nicht so dick ist, muss bei intensiver Bestrahlung z. B. wegen eines Cancroids, das ja gerade an der Schläfengegend nicht selten vorkommt, die Möglichkeit einer Einwirkung der X-Strahlen auf das Zentralnervensystem sicherlich ermöglichen. Aber auch an Stellen, an denen eine schützende Knochenlamelle überhaupt fehlt, wie am Bauch, kann unter Umständen wegen einer hartnäckigen Psoriasis, eines Lupus, einer Mycosis fungoides u. s. w. eine mehr oder weniger intensive Bestrahlung erwünscht sein und dadurch eine Wirkung auf innere Organe sehr wohl zu stande kommen.

Ferner ist zu bedenken, ob Bestrahlung grösserer Hautpartien vielleicht in irgend einer Weise eine Einwirkung auf den Gesamtorganismus ausüben können, zumal bei ausgedehnter Psoriasis ja bisweilen der ganze Körper bestrahlt wird.

In der Litteratur finden sich einmal klinische Beobachtungen und ferner eine Anzahl experimenteller Untersuchungen, welche sich auf Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus beziehen.

Die vorliegenden klinischen Beobachtungen sind im ganzen wenig beweisend und vielfach widersprechend.

So wurde von einigen Autoren, besonders von französischen Forschern (Oudin, Barthèlemy und Darier u. a.) über Alterationen des Allgemeinbefindens nach Röntgenbestrahlung, wie Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Störungen in der Harnentleerung, Menstruation, Verdauungsstörungen u. s. w. berichtet, doch sind diese Beobachtungen im ganzen isoliert geblieben.

Im Gegensatz hierzu hat Freund „auf Grund eigener Erfahrungen keine Gelegenheit gehabt, irgend einen physiologischen oder therapeutischen Effekt zu beobachten, der sich auf die Beeinflussung eines inneren Organs hätte zurückführen lassen".

Auch Scholtz betont, dass er trotz ausgedehnter jahrelanger Verwendung der Röntgenstrahlen keinerlei Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe bei seinen Patienten beobachtet habe. Selbst bei ziemlich intensiven Bestrahlungen der Schläfengegend bei einem Kranken mit Carcinom und des Bauches bei einer Patientin mit Mycosis fungoides konnte Scholtz keinerlei Erscheinungen wahrnehmen, die auf einen Einfluss der X-Strahlen auf innere Organe hingedeutet hatten. Ebensowenig hat derselbe Autor bei Patienten, denen wegen universeller Psoriasis wochenlang der ganze Körper bestrahlt wurde, irgendwelche Störungen des Allgemeinbefindens konstatieren können.

Dieser Umstand veranlasste Scholtz zu der Annahme, „dass die von anderen Autoren besonders von französischer Seite, publizierten Alterationen des Allgemeinbefindens nach Röntgenbestrahlung mehr auf psychische Momente als auf eine Einwirkung der Röntgenstrahlen selbst zurückzuführen sein dürften".

Ferner sind in der neuesten Zeit von verschiedenen Autoren, besonders von englischen und amerikanischen Forschern mehrere Arbeiten publiziert worden, in denen über Besserungen und zum Teil über völlige Heilung von inoperablen malignen Tumoren innerer Organe durch Röntgenbestrahlungen berichtet wurde.

Hierher gehören u. a. die Arbeiten von Clark, Despeignes, Eijkman; ausserdem liegen noch einzelne Mitteilungen vor, die über günstige Erfolge der Röntgenbestrahlung auf

Digitized by Google

innere Krankheiten berichten; speziell bei rheumatischen Erkrankungen (Grunmach), tuberkulösen Gelenksaffektionen (Sokolow) und sogar bei Lungentuberkulose (Sinapius).[1])

Im ganzen lauten die diesbezüglichen Mitteilungen aber noch sehr widersprechend und wenig überzeugend, so dass ein zuverlässiges Urteil in dieser Beziehung noch nicht möglich ist.

Es bleibt noch schliesslich die von mehreren Autoren angegebene Wirkung der Röntgenstrahlen auf Nerven bezw. die schmerzlindernde Wirkung der X-Strahlen bei neuralgischen Schmerzen (Gocht, Jonson, Stembo u. a.) zu erwähnen.

Gocht und eine ganze Reihe anderer Autoren (Beck, Jonson, Pfahler, Sequeira) berichten von Fällen von inoperablem Mammacarcinom, bei welchem tägliche Röntgenbestrahlungen die heftigsten Neuralgien sofort linderten.

Stembo will unter 28 Fällen von Neuralgien 21 in 3 bis 10 Sitzungen, je 5 bis 10 Minuten, zur Heilung gebracht haben.

Nach diesem Autor ist der Erfolg nicht etwa einer Suggestivwirkung zuzuschreiben, sondern, wie er glaubt, einer Beeinflussung der neuralgischen Schmerzen infolge der elektrischen Reizung der peripheren sensiblen Nerven.

Freund teilt eine private Mitteilung eines Wiener Klinikers mit, der zufolge bei einer Frau mit disseminierten Carcinommetastasen im Peritoneum die Röntgenbestrahlung die Befreiung von heftigen Schmerzen brachte, ohne allerdings den Prozess irgendwie zu beeinflussen.

Während die angeführten klinischen Beobachtungen sich vielfach widersprechen und keinen sicheren Schluss über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus zulassen, sind die Resultate der bisher vorliegenden experimentellen Untersuchungen weit zuverlässiger und klarer.

Die ersten beiden Autoren, welche sich mit dieser Frage eingehend experimentell beschäftigt haben, waren Kienböck und Scholtz.

Kienböck sah bei Meerschweinchen und Kaninchen, welche bis zum Auftreten von Haarausfall und Dermatitiden bestrahlt worden waren, keine Erscheinungen von seiten der inneren Organe auftreten, während Mäuse nach mehrstündigen Bestrahlungen vom Rücken her am dritten oder vierten Tage unter krankhaften Erscheinungen — geschlossene Augen, kyphotisch gekrümmte Wirbelsäule und spastische Parese der Extremitäten — zu Grunde gingen.

Besonders bemerkenswert ist ein Versuch Kienböcks an einer Turteltaube. Dieselbe wurde vom Rücken aus an sechs aufeinander folgenden Tagen je $^1/_2$ Stunde bestrahlt und zeigte im Laufe der dritten Woche Ausfall der Federn zuerst auf dem Rücken und dann auch auf der Bauchseite. Auf der Rückenseite stellte sich ausserdem eine leichte Dermatitis ein.

Da es eine andere Erklärung für dieses Defluvium auf der Bauchseite des Vogels, als durch Wirkung der von oben kommenden und durch den Rumpf bis zur unteren Hautdecke durchgetretenen Röntgenstrahlen nicht giebt, so mussten die auf die Bauchhaut wirkenden Röntgenstrahlen also sämtliche innere Organe durchdrungen haben.

Trotzdem war das Tier dauernd munter, nur die Darmentleerungen waren etwas reichlicher und dünner.

Irgend einen wesentlichen Einfluss der X-Strahlen auf die inneren Organe konnte Kienböck weder aus diesem Versuch noch aus den Versuchen mit Kaninchen und Meer-

---

[1]) Es sei beiläufig bemerkt, dass unter den von mir bestrahlten Meerschweinchen ich an einem beobachten konnte, dass die Röntgenbestrahlung auf die Allgemeintuberkulose jedenfalls keinen günstigen Einfluss auszuüben vermögen. Es handelte sich um ein Tier, welches vor der Bestrahlung ganz munter war und keine krankhaften Erscheinungen zeigte, nach den Bestrahlungen jedoch (dem Tiere wurde innerhalb von 14 Tagen 7 mal je 12 Minuten die untere Bauchgegend bestrahlt) wurde es apathisch, magerte ab und einige Tage nach Beendigung der Bestrahlung wurde das Tier tot aufgefunden.

Die Sektion ergab eine ausgedehnte Tuberkulose der Mesenterialdrüsen, des Peritoneums, der Leber, Milz und des rechten Nebenhodens. (Vergl. Versuch II, Versuchsr. 2.)

Digitized by Google

schweinchen konstatieren. Worauf nun der Tod der bestrahlten Mäuse beruht, lässt sich mit Bestimmtheit nicht erklären.

Möglich wäre es natürlich, dass die Röntgenstrahlen auf die inneren Organe eingewirkt haben, aber es ist auch denkbar, dass es durch die Röntgenbestrahlungen in der Haut zur Bildung von Giftstoffen oder dergleichen gekommen ist, zumal die jüngst erschienene Arbeit von Schwarz diese Annahme wenigstens für Radiumstrahlen unterstützt, insofern, als er unter anderem experimentell nachgewiesen hat, dass die Bequerelstrahlen elektiv auf das Lecithin in der Zellsubstanz wirken.

Scholtz suchte die Frage, ob die Röntgenstrahlen auf innere Organe zu wirken vermöchten, mehr direkt zu lösen.

Er bestrahlte ziemlich intensiv das Auge von Kaninchen, konnte aber keinen Einfluss auf die Netzhaut und den Sehnerven nachweisen, obwohl die Bestrahlungen so intensiv vorgenommen waren, dass es am Augenlide zu starken Ulcerationen kam Ferner bestrahlte Scholtz bei zwei Kaninchen die obere Bauchgegend zehnmal je 10 Minuten bei 15 cm Entfernung. Nach vier Wochen trat eine ziemlich intensive Nekrotisierung der bestrahlten Haut auf. Fünf Wochen nach beendeter Bestrahlung wurden die Tiere getötet, und die von den Strahlen getroffenen inneren Organe, speziell die Leber untersucht. Dieselbe war völlig normal, zeigte keine Hyperämie und auch mikroskopisch keine deutliche Veränderung.

Schliesslich nahm Scholtz bei jungen Kaninchen mit ganz dünner Schädeldecke Bestrahlungen des Schädels vor, ohne dabei ganz einheitliche Resultate zu erhalten. Eins der Tiere starb nach wenigen Tagen unter Lähmungserscheinungen, ein anderes ging ohne auffallende Symptome zu Grunde, während die übrigen am Leben blieben und keine Krankheitssymptome erkennen liessen.

Auch Jutassy berichtet, dass ein Kaninchen durch zehnstündige Bestrahlung nach Vorausgehen von Pausen an denjenigen Extremitäten, welche den Strahlen direkt ausgesetzt gewesen waren, zu Grunde ging. Ebenso sah Jutassy an bestrahlten Meerschweinchen Paresen auftreten.

Vor wenigen Monaten hat dann Albers-Schönberg eine eigentümliche Einwirkung der X-Strahlen auf die Hoden von Tieren festgestellt. Werden nach diesem Autor männliche Kaninchen oder Meerschweinchen längere Zeit einer intensiven Einwirkung von Röntgenstrahlen ausgesetzt, so verlieren die Tiere die Fähigkeit sich fortzupflanzen, und zwar handelt es sich dabei um eine Impotentia generandi, während die Impotentia coeundi erhalten bleibt. Die Versuchsanordnung, welche Albers-Schönberg dabei wählte, war kurz folgende:

„Vier oder fünf männliche Kaninchen oder Meerschweinchen wurden in eine Kiste, deren Holzboden durch Segeltuch ersetzt worden war, gebracht. Die Kiste wurde auf ein eisernes Stativ gestellt und zwischen den Füssen des Stativs eine Gundelachsche Dauerröhre derart angeordnet, dass die Antikathode nach oben, d. h. gegen den Boden der Kiste gerichtet war. Der Abstand der Röhrenwand von der Bauchhaut der in der Kiste befindlichen Tiere betrug 17 cm. Die Röhre war durchschnittlich von mittelweicher Qualität."

Nachdem die Tiere eine gewisse Zeit in dieser Weise bestrahlt worden waren, wurden sie mit gesunden Weibchen zusammengelassen. Die Tiere blieben dabei viermal 10 Tage, einmal 14 Tage, dreimal ca. 2 bis $2^1/_2$ Monate und sechsmal ca. 5 Monate zusammen; die Männchen belegten dabei zwar die Weibchen, aber eine Schwängerung der Weibchen trat kein einziges Mal ein.

Die bestrahlten Männchen wurden hierauf getötet und seziert. Bei der Sektion wurde der Inhalt der Samenblasen sowie der Hodenanstrich mikroskopisch untersucht.

Die folgende Zusammenstellung giebt den Sektionstag nach Schluss der Bestrahlung die gesamte Bestrahlungszeit und den Sektionsbefund der 8 von Albers-Schönberg bestrahlten und dann sezierten Tiere an.

Digitized by Google

No.	Zahl der Tage nach Beendigung der Bestrahlung bis zur Sektion	Gesamtbestrahlung in Minuten	Ergebnis der Sektion
1	3	377	Azoospermie
2	28	867	Azoospermie
3	37	867	Azoospermie
4	69	195	Oligo-Nekrospermie
5	5 Monate	867	Azoospermie
6	5 „	1218	Azoospermie
7	5 „	848	Azoospermie
8	5 „	848	Azoospermie

Über die Ursache der eintretenden Azoospermie hat sich Albers-Schönberg nicht näher geäussert. Die Absicht, diesen Punkt weiter zu klären, war einer der wesentlichsten Gründe für die Inangriffnahme meiner vorliegenden Arbeit.

Als ich mit meinen diesbezüglichen Untersuchungen bereits begonnen hatte, erschien eine Arbeit von Frieben, der die Hoden von den eben genannten Tieren mikroskopisch untersuchte, wobei sich als Ursache der Azoospermie ein degenerativer Prozess der spezifischen Epithelzellen (Kanälchenepithel) herausstellte.

Zur selben Zeit veröffentlichte Heinecke eine wichtige Arbeit, die vielfach die Frage über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe und vor allem auf den Gesamtorganismus der Tiere berührte.

Heinecke bestrahlte weisse Mäuse an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen je 2 bis 7 Stunden lang, im ganzen zwischen 5 und 19 Stunden. Die so bestrahlten Tiere gingen ausnahmslos unter krankhaften Erscheinungen, wie rapide Abmagerung, Nahrungsverweigerung, ängstliches Zusammenkauern, Conjunctivitis etc. zu Grunde. Krämpfe und Lähmungen hat Heinecke nicht beobachten können.

Es sei schon an dieser Stelle bemerkt, dass meine diesbezüglichen Untersuchungen sich mit denen von Heinecke vollständig decken. An einigen meiner Versuchstieren habe ich jedoch deutliche Lähmungserscheinung der hinteren Extremitäten wahrnehmen können. (Vergl. Versuch I und II.)

Denselben Effekt der Röntgenstrahlen hat Heinecke auch auf junge Meerschweinchen beobachten können, allerdings bei einer grösseren Exposition und mit nicht so konstanten Resultaten. Bei Meerschweinchen schwankte die Dauer der Bestrahlung zwischen 15 und 30 Stunden an 5 bis 12 aufeinanderfolgenden Tagen. Der grösste Teil der Tiere ging ebenfalls zu Grunde, dabei soll ein erheblicher Unterschied zwischen erwachsenen und jungen Tieren bestanden haben.

„Junge Tiere gingen prompt am 7. bis 10. Tage ein, meist schon nach 15stündiger Bestrahlung; mittelgross erwachsene starben nach 16 bis 20stündiger Exposition am 12. bis 14. Tage; grosse, sehr kräftige Tiere starben teils noch in der 3. Woche, teils wurden sie durch die Bestrahlung überhaupt nicht getötet."

Die ersten der so zu Grunde gegangenen Tiere bestrahlte Heinecke derart, dass die Röntgenstrahlen vor allem auf den Kopf fielen und infolgedessen vermutete dieser Autor als Todesursache der Tiere eine direkte Einwirkung der Strahlen auf das Zentralnervensystem, zumal er an den Ganglienzellen der Gehirnrinde von den beleuchteten Tieren bei Anwendung der Nisselfärbung abnorme Bilder fand.

Digitized by Google

Doch zu diesem Zwecke angestellte Kontrollversuche, bei denen bei einer Reihe von Meerschweinchen nur der Rumpf bestrahlt wurde, während der Kopf durch dicke Beiplatten von direkten Strahlen geschützt war, ergaben Heinecke dieselben Resultate, wie in den ersten Versuchen. Eine gewisse Erklärung der Todesursache der Tiere will Heinecke durch die mikroskopische Untersuchung der Milz vor allem bei den bestrahlten Mäusen gefunden haben.

Während sämtliche innere Organe bei den bestrahlten Tieren ganz normal waren, erwies sich die Milz schon makroskopisch als ausserordentlich klein und von dunkel- bis schwarzbrauner Farbe.

Die histologische Untersuchung derselben zeigte nun unter anderm eine enorme Pigmentvermehrung, Ablagerung von dunkelbraunen Pigmentschollen in den Pulpazellen und ausserordentlich kleine Malpighische Körperchen. Durch entsprechende Versuche will Heinecke nachgewiesen haben, „dass die Vermehrung des Pigments dem Schwunde der zelligen Elemente parallel geht, und dass beide Veränderungen sowohl der Bestrahlungsdauer wie der Lebensdauer der Tiere nach der Bestrahlung annähernd proportional sind."

Aus diesem Befund kommt Heinecke zu dem Schluss, dass die Röntgenstrahlen bei kleinen Säugetieren eine Zerstörung von roten Blutkörperchen hervorrufen.

Erst die weiteren Untersuchungen, und zwar über die Wirkung der X-Strahlen speziell auf das Blut, werden es entscheiden können, inwieweit den Strahlen eine diesbezügliche Wirkung zukommt. Ausserdem entsteht noch die Frage, in welchen Partien des Körpers die schädigende Wirkung der X-Strahlen auf die roten Blutkörperchen stattfinden könnte.

Zunächst muss dabei an die Haut gedacht werden insofern, als die Röntgenstrahlen zunächst in den Hautkapillaren ihre Wirkung auf das Blut resp. Blutkörperchen ausüben könnten und so die von Heinecke konstatierten Veränderungen in der Milz als sekundäre Erscheinungen betrachtet werden könnten, möglich wäre es auch, dass die Röntgenstrahlen primär auf die Milz der beleuchteten Tiere eingewirkt hatten.[1])

Eigene Untersuchungen.

Bei meinen eigenen Untersuchungen habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, erstens zu entscheiden, ob die Röntgenstrahlen imstande sind, den Gesamtorganismus kleiner Säugetiere zu beeinflussen und zweitens festzustellen, ob die Strahlen durch die Haut hindurch auf einzelne innere Organe eine Wirkung auszuüben vermöchten.

Zu diesem Zwecke habe ich die folgenden Versuche vorgenommen.

Erste Versuchsreihe.

Um zunächst zu entscheiden, ob die Röntgenstrahlen einen Einfluss auf den Gesamtorganismus kleiner Säugetiere auszuüben vermöchten, wie dies zuerst von Kienböck angegeben worden ist, wurden die beiden folgenden Versuche vorgenommen.

Versuch I. Es wurden drei weisse Mäuse innerhalb von zwei Tagen je eine Stunde lang den Röntgenstrahlen einer weichen Röhre ausgesetzt. Die Tiere wurden in einem kleinen Glasgefäss in der Weise bestrahlt, dass die Röntgenröhre ca. 3 cm von den Mäusen entfernt war. Um eine Schädigung der Mäuse durch die von den Röntgenstrahlen ausgehenden elektrischen Entladungen und Wellen nach Möglichkeit auszuschliessen, wurde im Innern des Gefässes sich ansammelnde Elektrizität nach der Wasserleitung abgeleitet.

---

[1]) Anmerkung bei der Korrektur! Inzwischen ist Heinecke auf Grund weiterer Untersuchungen zu der Überzeugung gekommen, dass der Vorgang der Art ist, dass unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen zunächst — und zwar schon 24 Stunden nach der Bestrahlung — in der Milz ein Schwund der Milzfollikel nachweisbar ist und die weiteren Veränderungen des Blutes und die Pigmentablagerung in der Milz erst sekundär auftreten.

Digitized by Google

Am dritten Tage wurden noch zwei Mäuse zu den schon bestrahlten zugesetzt und die Bestrahlung in derselben Weise wie vorher noch an vier aufeinander folgenden Tagen fortgesetzt.

Das kleinste und jüngste von den Tieren ging schon am fünften Tage, also nach vierstündiger Bestrahlung zu Grunde; zwei mittlere am siebenten Tage und die zwei übrigen, die erst am dritten Tage der Bestrahlung zugesetzt waren, am neunten Tage.

Die sämtlichen fünf Mäuse starben unter demselben Krankheitsbild, welches sich vor allem in rapider Abmagerung, gesträubtem Haar, Zusammenkauern und einer eigenartigen Parese der hinteren Extremitäten äusserte.

Die Tiere konnten die Hinterbeine nur schwer bewegen, und jede Bewegung erfolgte steif und langsam.

Die Sektion der Mäuse ergab eine recht intensive Injektion der Gefässe der Hirnhäute. Erweichungsherde im Gehirn selbst haben sich makroskopisch nicht nachweisen lassen.

Um zu entscheiden, ob die Empfindlichkeit der Mäuse für Röntgenstrahlen mit dem Alter und der Grösse der Tiere allmählich abnimmt, wie dies aus dem ersten Versuch hervorzugehen schien, wurde ein zweiter Versuch angestellt.

Versuch II. Es wurden zwei grosse, völlig erwachsene, zwei mittelgrosse und eine ganz kleine junge Maus zusammen in einem kleinen Glasgefäss eingeschlossen und wie im vorhergehenden Versuch bestrahlt, und zwar betrug die Entfernung in diesem Falle ca. 4 cm. Die Tiere wurden innerhalb von sechs aufeinander folgenden Tagen je eine Stunde bestrahlt.

Schon nach vier Bestrahlungen konnte ich eine Abmagerung der Tiere konstatieren. (Die Mäuse bekamen während der ganzen Beobachtungszeit gutes Futter — Hafer und mit Wasser befeuchtetes Brot.)

Die kleinste und jüngste Maus starb schon am siebenten Tage, die zwei mittleren am zehnten und elften Tage und von den zwei grossen Tieren ging eins nach 14 Tagen zu Grunde, während das zweite einige Zeit krankhafte Erscheinungen zeigte, welche aber nach zehn bis zwölf Tagen wieder vorüber waren.

Das ganze Krankheitsbild sowie der Sektionsbefund der gestorbenen Mäuse entsprach vollständig den Befunden des ersten Versuchs.

Die Resultate meiner Versuche an Mäusen stimmen also vollständig mit denen von Kienböck und Heinecke überein. Die Mäuse starben unter dem Einfluss von Röntgenstrahlen ziemlich bald unter charakteristischen Krankheitserscheinungen, und die Tiere sind um so mehr empfindlich, je kleiner und jünger sie sind.

Ob nun die Todesursache der Mäuse auf eine unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen eintretende Bildung von Giftstoffen in der Haut oder dergleichen (Kienböck), oder auf eine Zerstörung von roten Blutkörperchen (Heinecke) zurückzuführen ist, oder ob der Tod der Mäuse wesentlich eine Folge der Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Zentralnervensystem ist, lässt sich mit Bestimmtheit nicht sagen; für eine Läsion des Zentralnervensystems spricht jedenfalls das ganze Krankheitsbild der von mir bestrahlten Mäuse, und vor allem die eigenartige Parese der hinteren Extremitäten sowie die ziemlich intensive Injektion der Hirnhäute.

Diese Frage kann natürlich nur durch genaue Hirnuntersuchungen nach alleiniger Bestrahlung des Kopfes entschieden werden; Untersuchungen, welche ich aus rein äusseren Ursachen leider nicht mehr vornehmen konnte.

Während ich an kleinen Tieren resp. Mäusen eine so intensive Einwirkung der Röntgenstrahlen wahrnehmen konnte, habe ich in weiteren Versuchen an grösseren Tieren resp. Meerschweinchen, bei denen ziemlich intensive Röntgenbestrahlungen von ca. fünf bis acht Stunden Gesamtbestrahlung teils nur der unteren Bauch- teils der ganzen Bauchgegend vorgenommen wurde, keine Erscheinungen sehen können, die auf eine Alteration des Allgemeinbefindens schliessen liessen.

Digitized by Google

Zweite Versuchsreihe.

In einer weiteren Versuchsreihe habe ich dann festzustellen versucht, inwieweit die Röntgenstrahlen einzelne innere Organe zu beeinflussen vermöchten. Ich habe in dieser Hinsicht zunächst die Untersuchungen von Albers-Schönberg einer Nachprüfung unterzogen, und mir dabei die Aufgabe gestellt, die Ursache der von Albers-Schönberg gefundenen Sterilität zu ergründen und ferner zu ermitteln, nach welcher Bestrahlungszeit der erwähnte Effekt sich einzustellen beginnt.

Ich habe daher die zu diesem Zwecke bestrahlten Tiere verschieden lange Zeit nach Beginn der Bestrahlung (16, 30, 50, 70, 80 Tage) getötet und untersucht.

Albers-Schönberg hatte sich, wie schon erwähnt, zunächst über die Ursache der nach Röntgenbestrahlung eintretenden Azoospermie nicht näher geäussert. Er hatte seine Versuche so angestellt, dass die ganze Bauchseite der Tiere gleichmässig von den Strahlen getroffen und nicht etwa ein Organ allein oder vorwiegend bestrahlt wurde.

Die bei den Tieren auftretende Azoospermie konnte daher entweder auf einen Einfluss der X-Strahlen auf den Gesamtorganismus der Tiere zurückzuführen sein, oder ihre Erklärung in einer direkten Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Hoden finden.

Da uns letzteres von vornherein am wahrscheinlichsten erschien, so ordneten wir die meisten unserer diesbezüglichen Versuche so an, dass nur die Gegend der Hoden bei den Tieren intensiv bestrahlt wurde, und nur in einem Versuche wurde die ganze Bauchhaut des Tieres den Röntgenstrahlen ausgesetzt.

Zu diesem Zwecke wurden die Tiere auf dem Rücken fixiert und die Röntgenlampe über der Gegend der Hoden eingestellt.

Ich lasse nun meine diesbezüglichen Versuchsprotokolle folgen.

Versuch I. Männliches Meerschweinchen; Zum ersten Male wurde die Genitalgegend des Tieres 35 Minuten und am nächsten Tage wiederum 25 Minuten bestrahlt; dann nach zwei Tagen 20 Minuten und weiter nach drei Tagen 10 Minuten. Also im ganzen innerhalb von sieben Tagen vier Bestrahlungen von zusammen 85 Minuten.

Nach Beendigung der Bestrahlungen zeigte das Tier völlig normales Befinden.

Sechzehn Tage nach Beginn der Bestrahlungen wurde das Tier getötet und sofort seziert.

Die Sektion ergab:

Normaler Organenbefund. Hoden, Samenblase und Vasa deferentia makroskopisch normal, in den letzteren fand sich eine reichliche Menge dicker weisslicher Flüssigkeit mit massenhaft lebhaft beweglichen Spermatozoen.

Versuch II. Männliches Meerschweinchen. Das Tier wurde in derselben Art wie das vorige innerhalb von 14 Tagen siebenmal, im Durchschnitt je zwölf Minuten bestrahlt. Das Tier magerte langsam ab und wurde am 19. Tage nach Beginn der Bestrahlung tot aufgefunden.

Der Sektionsbefund war folgender:

Ausgedehnte Tuberkulose der Mesenterialdrüsen, Leber, Milz, Darm und des rechten Nebenhodens.

Vasa deferentia — leer; Samenblase gefüllt mit dicken gelatinösen Massen, in welcher sich keine Spermatozoen nachweisen liessen.

In diesem Falle konnte natürlich die Azoospermie nicht mit Sicherheit auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Hoden zurückgeführt werden, sondern war möglicherweise eine Folge der tuberkulösen Erkrankung, speziell des rechten Nebenhodens.

Versuch III. Ein männliches Meerschweinchen wurde in gleicher Weise wie die vorhergehenden innerhalb von zwölf Tagen zehnmal je 15 Minuten bestrahlt. Hierauf Pause von acht Tagen, und innerhalb fünf Tagen abermals vier Bestrahlungen von je 15 Minuten.

Digitized by Google

Also im ganzen 14 Bestrahlungen von zusammen 210 Minuten innerhalb von 25 Tagen. Nach Beendigung der Bestrahlungen — Defluvium der ganzen unteren Bauchgegend; keine Dermatitis. Im übrigen zeigte das Tier normales Befinden.

30 Tage nach Beginn der Bestrahlungen wurde das Tier seziert.

Befund: Innere Organe makroskopisch normal, desgleichen Hoden und Vasa deferentia, in den letzteren fand sich eine reichliche Menge von weisslicher Flüssigkeit, in welcher sich zahlreiche bewegliche Spermatozoen nachweisen liessen.

Samenblase mit einer dicken gelatinösen Masse gefüllt, in welcher keine Spermatozoen zu finden waren.

Versuch IV. Männliches Meerschweinchen. Das Tier wurde innerhalb von drei Tagen je 33 Minuten bestrahlt. Hierauf Pause von acht Tagen, und wiederum innerhalb von zwölf Tagen acht Bestrahlungen von je 20 Minuten. Also im ganzen elf Bestrahlungen von zusammen ca. 260 Minuten innerhalb von 23 Tagen. In der dritten Woche zeigte das Tier Defluvium der ganzen unteren Bauchgegend; zu einer Dermatitis der bestrahlten Partien kam es aber nicht. Vier Wochen nach Beendigung der Bestrahlung, also ca. 55 Tage nach Beginn derselben wurde das Tier, welches keine Störungen im Allgemeinbefinden zeigte, getötet und seziert.

Sektionsbefund: Die inneren Organe normal, nur die Hoden sind etwas kleiner als normal, und die Tunica vaginalis sowie der Scheitel der Harnblase zeigen etwas stärkere Gefässinjektion.

Vasa deferentia — einzelne unbewegliche Spermatozoen; Hodenausstrich — viel Fett und faseriges Gewebe, aber gar keine Spermatozoen, desgleichen in der Samenblase.

Versuch V. Männliches Meerschweinchen. Bei diesem Tiere wurde gleichmässig die ganze Bauchgegend bestrahlt und zwar: innerhalb von zwölf Tagen siebenmal je 15 Minuten und nach sechstägiger Pause wiederum fünf Bestrahlungen innerhalb sechs Tagen von je 15 Minuten. Abermals Pause von sieben Tagen und wiederum innerhalb von 20 Tagen zehn Bestrahlungen von je 15 Minuten. Pause von sieben Tagen und noch drei Bestrahlungen von je 20 Minuten. Im ganzen also 390 Minuten Bestrahlung innerhalb von 60 Tagen.

Ausser Defluvium zeigte das Tier keine reaktiven Erscheinungen. Zehn Tage nach beendeter Bestrahlung, also ca. 70 Tage nach Beginn derselben wird das Tier seziert. Defluvium fast der ganzen Bauchseite, besonders der Unterbauchgegend, aber keine Dermatitis.

Schon beim Töten während der letzten Zuckung kam ein dick gelatinöses Ejakulat zum Vorschein, in welchem sich keine Spermatozoen nachweisen liessen.

Sektionsbefund: Innere Organe makroskopisch normal, nur die Hoden beiderseits stark verkleinert, etwa auf $^1/_2$ der normalen Grösse.

Vasa def. wenig gefüllt: die ziemlich klare Flüssigkeit mit Mühe ausdrückbar, in derselben fanden sich ganz unbewegliche Spermatozoen, desgleichen vereinzelte völlig unbewegliche in der Samenblase. (Oligo- und Nekrospermie). Im Hodenausstrich fanden sich hauptsächlich neben Gewebsfasern mit meist undeutlichen Zellen vor allem sehr viel Fett, aber gar keine Spermatozoen.

Versuch VI. Ein männliches Meerschweinchen wurde im Laufe von 70 Tagen 30mal im Durchschnitt je 17 Minuten, also im ganzen ca. 500 Minuten bestrahlt. In der vierten Woche der Bestrahlung begannen die Haare an der bestrahlten Gegend (Genitalgegend) auszufallen, im übrigen zeigte das Tier völlig normales Befinden.

Zehn Tage nach Beendung der Bestrahlung, also 80 Tage nach Beginn derselben, wurde das Tier getötet und seziert. Auch in diesem Falle kam zufällig während der letzten Zuckung ein dick gelatinöses Ejakulat, welches klumpige und fädige Massen, aber gar keine Spermatozoen enthielt.

Digitized by Google

Befund: Hoden etwas kleiner als normal, etwa $^3/_4$ der normalen Grösse. Dieselben sowie der Scheitel der Harnblase und Arteria Spermatica ziemlich stark injiziert.

In den Vasa def. beiderseits eine mässige Menge normal aussehender Flüssigkeit, in welcher nur wenig ganz unbewegliche Spermatozoën waren (Nekrospermie).

Samenblase mit dick gelatinösen Massen gefüllt — keine Spermatozoen.

Hodenausstrich: beiderseits fanden sich nur wenig ganz degenerierte unbewegliche Spermatozoën. (Es erschienen zum Teil fädige klumpige Massen, in denen Spermatozoen kaum erkennbar waren, zum Teil Spermatozoen, deren Köpfe geschwollen waren.)

Die Kontrolluntersuchungen ergaben bei fünf gesunden unbestrahlten Tieren, dass in den Vasa def. von gesunden Meerschweinchen stets massenhaft Spermatozoën enthalten sind, und zwar finden sich dieselben meist in kleinen Bündeln von 3 bis 5, wobei die Köpfe dicht zusammenkleben, während die Schwänze frei beweglich sind. In der Samenblase dagegen sind meistens nur einzelne Spermatozoën zwischen den gelatinösen Massen, womit die Samenblasen erfüllt sind, vorhanden.

Im Hodenausstrich finden sich stets massenhaft Spermatozoën in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Um die sämtlichen Untersuchungen übersichtlicher zu machen, lasse ich nun eine kurze Zusammenstellung folgen, welche die Zeit von der ersten Bestrahlung bis zur Sektion, die gesamte Bestrahlungszeit und den Sektionsbefund angiebt.

No.	Tage von der ersten Bestrahlung bis zur Sektion.	Minuten	Sektionsbefund
1	16	85	Massen beweglicher Spermatozoen.
2	19	85	Azoospermie (Tbc. des rechten Nebenhodens).
3	30	210	Im Hodenausstrich und Vasa def. gut bewegliche Spermatozoen. In der Samenblase-Azoospermie.
4	50	280	Vasa def. Oligo-Nekrospermie. Hodenausstrich-Azoospermie.
5	70	390	Vasa def.-Nekrospermie. Hodenausstrich-Azoospermie.
6	80	500	Vasa def.-Nekrospermie. Hodenausstrich-Azoospermie.

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich also, dass die Röntgenstrahlen erst nach 30 bis 50 Tagen (von dem Tage der ersten Bestrahlung gerechnet) ihre Einwirkung auf Hoden von Meerschweinchen geltend machen.

Die mikroskopische Untersuchung der Hoden von den letzten drei Tieren ergaben folgendes:

Während die zur Kontrolle genommenen Präparate von normalen Hoden von Meerschweinchen vor allem grosse Hodenkanälchen mit mehrschichtigem Epithel zeigen und lebhafte Spermatozoenbildung erkennen lassen (vergl. Fig. 1), sind die Samenkanälchen in den

Digitized by Google

Präparaten von den bestrahlten Tieren klein und zusammengefallen, und das Epithel besteht nur noch aus ein bis zwei Lagen, zum Teil leicht degenerierter Zellen; die atrophischen Kanälchen sind mit körnigem Detritus angefüllt und Spermatozoebildung fehlt vollständig (vergl. Fig. 2). An den Blutgefässen keine Veränderungen nachweisbar, das interstitielle Gewebe ist vermehrt.

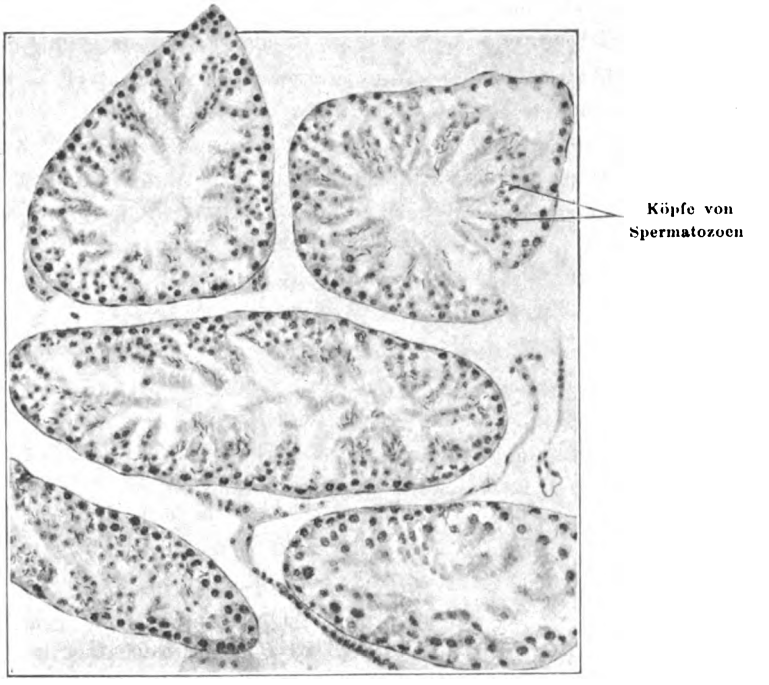


Fig. 1.
Normaler Hoden von Meerschweinchen.
Mehrschichtiges Epithel, lebhafte Spermatogenese.

Wir haben also die gleichen Befunde erheben können, wie sie kurz vor Abschluss meiner Arbeit von Frieben mitgeteilt worden sind.

Unseren Untersuchungen zufolge kommt es zu der Nekro- und Azoospermie der Tiere mithin durch direkte Einwirkung der X-Strahlen auf die Hoden, und den ganzen Vorgang haben wir uns so vorzustellen, dass sich in den Hoden der Tiere ein Prozess abspielt, der ganz analog demjenigen ist, wie er nach den Untersuchungen von Scholtz unter dem Einfluss von X-Strahlen in der Haut vor sich geht.

In der Haut werden durch die Röntgenstrahlen hauptsächlich die Epithelzellen geschädigt und dadurch hört die Regeneration und regelmässige Umbildung der Stachelzellen in Hornzellen auf, und bei länger fortgesetzten Bestrahlungen kommt es infolgedessen zum Haarausfall und Atrophie der Haut; in den Hoden werden in erster Linie die spezifischen Kanälchenepithelzellen getroffen und geschädigt, und infolgedessen sistiert die Bildung von Spermatozoen.

Um nun zu entscheiden, ob sich die Wirkung der X-Strahlen auch auf andere innere Organe geltend macht, habe ich schliesslich noch bei einem Meerschweinchen die Leber der Wirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzt.

Versuch VII. Zu diesem Zwecke wurden bei einem männlichen Meerschweinchen eine Zehnpfennigstück grosse Stelle dicht unterhalb des Proc. xyphoid. intensiv mit

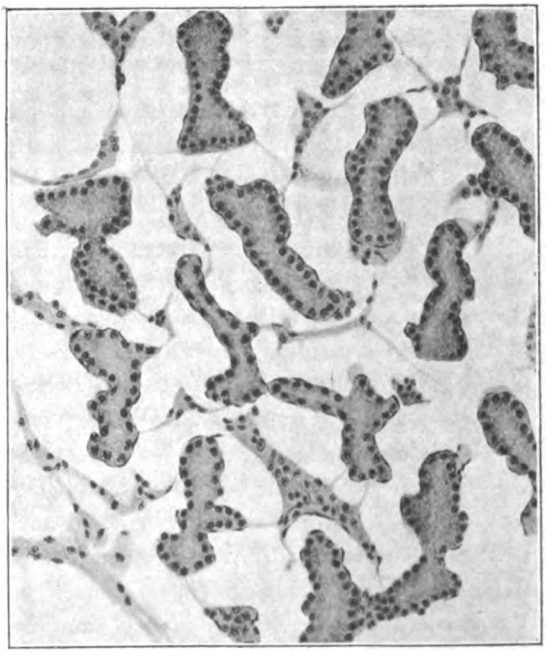


Fig. 2.
Hoden vom Meerschweinchen nach Röntgenbestrahlungen.
Atrophie und Degeneration der Samenkanälchen.
Keine Spermatogenese.

Digitized by Google

Röntgenstrahlen belichtet, indem der ganze übrige Körper durch eine dünne Bleifolie, in welcher nur eine kleine Öffnung — entsprechend der genannten Stelle — gelassen war, so dass die Röntgenstrahlen nur einen Teil der Leber treffen konnten. Die nicht von den Strahlen getroffenen Partien konnten also gut zu Kontrolluntersuchungen dienen.

Auf diese Weise wurde das Tier aus ganz kurzer Entfernung folgendermassen bestrahlt: Innerhalb von den ersten sechs Tagen vier Bestrahlungen zu je 30 Minuten. Pause von sechs Tagen und wiederum innerhalb acht Tagen fünf Bestrahlungen zu je 15 Minuten. Im ganzen also neun Bestrahlungen von zusammen 195 Minuten innerhalb von 20 Tagen.

In der dritten Woche trat eine oberflächliche Ulceration an der bestrahlten Stelle auf; im übrigen zeigte das Tier völlig normales Befinden.

Fünf Wochen nach Beginn der Bestrahlung wurde das Tier getötet und seziert.

Die Sektion ergab: Innere Organe sowie die Leber makroskopisch vollständig normal. Irgend ein wesentlicher Unterschied zwischen der von den Strahlen getroffenen Leberpartie und den nicht bestrahlten Teilen war auch mikroskopisch nicht nachweisbar.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, ja erscheint uns sogar wahrscheinlich, dass bei noch intensiveren und vor allem bei längere Zeit fortgesetzten Bestrahlungen es auch an der Leber schliesslich zu Veränderungen kommen würde.

II. Teil.

Die Wirkung der Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere.

Ganz ähnlich wie bei den Röntgenstrahlen liegen die Verhältnisse bei den Radiumstrahlen, deren therapeutische Anwendung jüngst so vielfach anempfohlen wird (Danlos und Bloch, Scholtz, Exner, Neisser, Holzknecht u. a.).

Bekanntlich wurden die radioaktiven Strahlen zuerst von Béquèrel im Jahre 1896 an den stark fluoreszierenden Uransalzen und dann von dem Ehepaar Curies an Polonium und Radium studiert.

Mehrere physikalische Erscheinungen[1]), auf die ich hier nicht näher eingehen will, zeigen, dass die Béquèrelstrahlen eine auffällige Ähnlichkeit mit den Röntgenstrahlen besitzen. Diese Ähnlichkeit erstreckt sich auf die Wirkung der Strahlen auf die menschliche Haut und den Organismus der Tiere.

Auch auf der Haut treten nach längerer Einwirkung der Radiumstrahlen Entzündungen und Veränderungen auf, die an die „Röntgendermatitiden“ erinnern. Diese Erfahrung machte Béquèrel an sich selbst. Als er einige Decigramme von Radiumsalz in einer Glasröhre, die in Papier und dann in einer Kartonhülse verpackt war, etwa sechs Stunden in seiner Westentasche getragen hat, trat am zehnten Tage eine heftige Dermatitis auf, und erst nach 49 Tagen war die hierdurch entstandene Wunde vernarbt.

Eingehender wurden die Hautveränderungen unter dem Einfluss der Radiumstrahlen von Halkin, Scholtz und Holzknecht studiert.

Nach Scholtz treten in der Haut unter dem Einfluss der Radiumstrahlen genau so, wie dies bereits für Röntgenstrahlen erwähnt wurde, an den Zellen des Rete Malpighii, der Gefässe und des Bindegewebes eigenartige Degenerationen auf, welche vorzugsweise in einer Vacuolisierung der Zellen bestehen, und bei intensiveren Bestrahlungen zur vollständigen Zerstörung der Zellen führen.

Während die Radiumstrahlen in Bezug auf die Wirkung auf die Haut den X-Strahlen

[1]) Hoffmann: Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft. Leipzig 1903.

Digitized by Google

fast völlig gleich zu sein scheinen, so besteht ein gewisser Unterschied zwischen diesen Strahlen bezüglich der Wirkung auf Mikroorganismen. Den Radiumstrahlen ist eine beträchtlichere baktericide Wirkung, als es bei den Röntgenstrahlen der Fall ist, zugeschrieben worden.

Die Wirkung der Radiumstrahlen auf Mikroorganismen ist zuerst von Aschkinass und Caspari einwandfrei festgestellt und dann von Hoffmann, Pfeiffer und Friedberger, Scholtz und mehreren anderen Autoren genauer studiert worden.

Ferner ist von mehreren französischen Autoren, vor allem Georges Bohm eine schädigende Einwirkung der Radiumstrahlen auf die Samen höherer Pflanzen, auf Protozoen und schliesslich sogar auf Insekten, besonders Ameisen und auf verschiedene Würmer festgestellt worden. Ameisen gehen nach Georges Bohm unter der Einwirkung von Radiumstrahlen innerhalb weniger Stunden zu Grunde, und die vom Radium ausgehende Emanation soll nach demselben Autor sogar noch viel intensiver wirken, so dass der Tod der Tiere in einem Gefäss, in welchem Radium-Emanation angesammelt worden ist, bereits nach zehn Minuten eintritt.

Eine Einwirkung der Radiumstrahlen auf höhere Organismen resp. kleine Säugetiere hat zuerst London entdeckt. Dieser Autor schloss mehrere Mäuse in ein niedriges Glasgefäss ein, und befestigte die Radiumschachtel auf dem Deckel des Gefässes, so dass die Mäuse nur wenige Zentimeter vom Radium entfernt waren. Auf solche Weise wurden die Mäuse 3—4 Tage lang bestrahlt und gingen dann sämtlich innerhalb dieser Zeit unter krankhaften Erscheinungen (Nahrungsverweigerung, Schläfrigkeit, Schlaffheit der Bewegung und Lähmung der hinteren Extremitäten) zu Grunde.

Diese Einwirkungen der Radiumstrahlen auf Mäuse sowie auf junge Meerschweinchen sind auch von Scholtz in den jüngst publizierten Untersuchungen mit Radiumstrahlen bestätigt worden.

Nach den Angaben dieses Autors gingen die sämtlichen Versuchstiere bei Einwirkung der Radiumstrahlen in einer Entfernung von ca. 3 cm über 48 Stunden schon nach 3 bis 4 Tagen zu Grunde.

Die Krankheitserscheinungen, unter welchen die Tiere starben, waren ähnlich denen, die Kienböck an den mit Röntgenstrahlen beleuchteten Mäusen konstatieren konnte (vergl. auch meine Versuche I und II).

Scholtz bestrahlte auch den Kopf von Kaninchen mit ganz dünnen Schädeldecken innerhalb 1 bis 3 Stunden. Zwei von den bestrahlten Tieren gingen innerhalb der ersten zwei Wochen unter krankhaften Erscheinungen zu Grunde, bei den andern gingen diese Erscheinungen nach 10 bis 14 Tagen wieder vorüber.

Auch hier, wie bei den Röntgenstrahlen, lässt sich über die Todesursache der bestrahlten Tiere noch nichts Bestimmtes sagen.

Das ganze Krankheitsbild, unter welchem die von London und Scholtz bestrahlten Tiere starben und vor allem die von diesen Autoren beobachteten Paresen der hinteren Extremitäten bei den bestrahlten Mäusen, lässt auch hier, wie bei den Röntgenstrahlen, jedenfalls an eine Läsion des Zentralnervensystems denken.

Auf Nervenstämme selbst scheinen die Radiumstrahlen nach den Untersuchungen von Scholtz allerdings keinen Einfluss zu haben. Dieser Autor bestrahlte $^1/_2$ bis 2 Stunden bei einigen Fröschen die Gegend des Nervus ischiadicus und bei zwei Kaninchen den frei präparierten Nerv selbst, jedoch mit absolut negativem Resultat; weder motorische noch sensible Störungen liessen sich an den Tieren in den folgenden Wochen nachweisen.

Nach London kommt den Radiumstrahlen schliesslich noch eine gewisse Einwirkung auf das Auge resp. die Netzhaut zu, doch ist diese Eigenschaft der Strahlen sicherlich mit Recht jüngst von Crzellitzer, Holzknecht und Schwarz bestritten worden.

Sichere klinische Beobachtungen über die Einwirkung der Radiumstrahlen auf innere Organe liegen bis heute noch nicht vor.

Digitized by Google

Die therapeutische Anwendung der Radiumstrahlen bezieht sich bis jetzt wesentlich auf die Haut bei einigen Dermatosen und Neubildungen verschiedener Art.

Eigene Untersuchungen.

Wie aus dem vorhergehenden ersichtlich, gleichen die vom Radium ausgehenden Strahlen sowohl in ihrem physikalischen Verhalten als auch in ihrer Wirkung auf die Haut und den Gesamtorganismus kleiner Tiere grossenteils den Röntgenstrahlen.

Über den Einfluss der Radiumstrahlen auf den Gesamtorganismus kleiner Tiere liegen ja in der That, wie schon bereits erwähnt, eine ganze Reihe von Beobachtungen vor, welche zeigen, dass die Radiumstrahlen auch in dieser Hinsicht den Röntgenstrahlen ausserordentlich gleichen.

Ja, infolge der leichteren Versuchsanordnung sind die Versuche mit Radiumstrahlen in dieser Beziehung schon weit zahlreicher als mit Röntgenstrahlen.

Um die Frage über die Wirkung der Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere weiter zu klären, habe ich dieselben Untersuchungen, welche ich mit Röntgenstrahlen anstellte, gleichzeitig auch mit Radiumstrahlen vorgenommen.[1])

Ich versuchte also festzustellen, ob die Radiumstrahlen einen Einfluss auf den Gesamtorganismus von Mäusen und auf die Hoden und Leber von Meerschweinchen auszuüben vermöchten.

Was zunächst meine Beobachtungen über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Mäuse anbetrifft, so sei erwähnt, dass ich in dieser Beziehung die jüngst von Herrn Privatdozenten Dr. Scholtz publizierten Versuche (Deutsche med. Wochenschr. 3, 1904) teils mit verfolgt, teils dieselben durch einige eigene Versuche ergänzt habe.

Die Radiumkapsel wurde dabei so über dem engen Behälter mit den Mäusen befestigt, dass die Tiere etwa 3 bis 5 cm von dem Radium entfernt waren. Bei der Einwirkung der Radiumstrahlen über 48 Stunden gingen die sämtlichen Versuchstiere schon nach 3 bis 4 Tagen zu Grunde.

Der Sektionsbefund sowie die Krankheitserscheinungen, unter welchen diese Tiere starben, waren auffallend ähnlich denen, die ich an den mit Röntgenstrahlen beleuchteten Mäusen (vergl. I. Teil, Versuch I und II) konstatieren konnte.

Ferner habe ich, wie erwähnt, auf die Hoden vom Meerschweinchen die Radiumstrahlen einwirken lassen, indem ich die Radumkapsel direkt auf die über den Hoden befindliche Haut auflegte und die Hoden in den Hodensack hinunterdrückte, um sie auf diese Weise besser zu fixieren.

Auch hier, wie bei den analogen Untersuchungen mit Röntgenstrahlen, fielen die Resultate positiv aus, ja, die Radiumstrahlen scheinen schon bei viel geringerer Exposition, als es bei den X-Strahlen der Fall ist, ihre Wirkung auf die Hoden von Meerschweinchen auszuüben. Während unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen die Hoden von Meerschweinchen nach meinen Untersuchungen erst bei ca. 240 Minuten Gesamtbestrahlung und erst nach 30 bis 50 Tagen Atrophie und Degeneration des spezifischen Kanälchenepithels und dadurch auftretende Nekro- und Azoospermie zeigen, machen sich diese Erscheinungen unter dem Einfluss der Radiumstrahlen schon bei einer Bestrahlung von ca. 100 Minuten und bereits nach 20 Tagen geltend.

Auf der Haut war es zu dieser Zeit noch nicht zu vollständigem Haarausfall gekommen.

Ich lasse nun meine diesbezüglichen Versuchsprotokolle laufen.

---

[1]) Ich habe meine sämtlichen Untersuchungen mit 25 mg Radiumbromid angestellt. Es ist dasselbe Präparat, welches Herr Privatdozent Dr. Scholtz für seine jüngst publizierten Untersuchungen (s. Deutsche med. Wochenschr. 3, 1904) verwendet hat.

Dasselbe wurde mir von Herrn Prof. Pfeiffer zur Vornahme meiner Versuche in liebenswürdiger Weise überlassen, und ich möchte Herrn Prof. Pfeiffer auch an dieser Stelle meinen besten Dank hierfür aussprechen.

Digitized by Google

Versuch I. Ein männliches Meerschweinchen wurde innerhalb von zwölf Tagen 7 mal, im Durchschnitt je 14 Minuten an beiden Testikeln bestrahlt.

Vierzehn Tage nach beendeter Bestrahlung, als die bestrahlte Hautpartie noch keine reaktiven Erscheinungen zeigte, wurde das Tier getötet und sofort seziert.

Die Sektion ergab:

Innere Organe makroskopisch normal, desgleichen Hoden und Vasa deferentia; in den letzteren fand sich eine gelatinöse Flüssigkeit, in welcher nur einzelne Spermatozoen, darunter etwa drei bis vier bewegliche, während die übrigen ganz unbeweglich waren. (Oligo-Nekrospermie.)

Versuch II. Männliches Meerschweinchen. Bestrahlung genau wie im vorigen Versuch.

Einige Tage nach Beendigung der Bestrahlung wurde das Tier tot aufgefunden.

Die Sektion ergab:

Normaler Organenbefund, infolgedessen die Todesursache nicht zu ermitteln war.

Der rechte Testikel grösser als der linke.

In den Samenblasen und Vasa deferentia fand sich eine gelatinöse Masse, in welcher nur einzelne unbewegliche Spermatozoen waren. (Nekrospermie).

Versuch III. Männliches Meerschweinchen wurde innerhalb von zehn Tagen fünfmal je 20 Minuten an beiden Testikeln bestrahlt. Darauf Pause von ca. zwei Wochen und abermals innerhalb 14 Tagen siebenmal, durchschnittlich je 13 Minuten bestrahlt. Also im ganzen zwölf Bestrahlungen von zusammen 190 Minuten.

In der dritten Woche zeigte das Tier Defluvium der bestrahlten Stellen.

Zwanzig Tage nach beendeter Bestrahlung (also ca. 60 Tage nach Beginn derselben) wurde das Tier getötet und seziert.

Die Sektion ergab:

Hoden beiderseits sowie die Spitze der Harnblase ziemlich intensiv und cirkumskript injiziert.

In den Vasa deferentia sehr wenig zähe, helle Flüssigkeit, in welcher sich nur einzelne unbewegliche Spermatozoen nachweissen liessen.

In der Samenblase — eine dicke gelatinöse Flüssigkeit, in welcher keine beweglichen Spermatozoen nachweisbar sind.

Hodenausstrich — beiderseits sehr viel Fett, aber nur vereinzelte verkrüppelte Spermatozoen.

Ich habe schliesslich noch die Leber von Meerschweinchen der Wirkung der Radiumstrahlen ausgesetzt.

Das Resultat war auch hier, wie bei dem ähnlichen Röntgenversuch dasselbe.

Versuch IV. Die Versuchsanordnung sowie die Exposition genau wie im entsprechenden Röntgenversuch (s. Teil I, Versuch VII).

Nach beendeter Bestrahlung zeigte das Tier eine oberflächliche Ulceration, welche jedoch nach ca. zwei Wochen bereits wieder verheilt war.

Die Sektion ergab:

Innere Organe makroskopisch normal, desgleichen die Leber.

Ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den bestrahlten und nicht bestrahlten Leberpartien war weder makroskopisch noch mikroskopisch zu konstatieren.

III. Resumé.

Fasse ich die Resultate meiner Untersuchungen mit Röntgen- und Radiumstrahlen kurz zusammen, so ergiebt sich folgendes:

1. Unter mehr oder weniger intensiver Röntgen- und Radiumbestrahlung

Digitized by Google

gehen kleine Säugetiere (Mäuse) zu Grunde, und die Tiere sind für die Strahlen um so mehr empfindlich, je kleiner und jünger sie sind; unter den dem Tode vorausgehenden Krankheitserscheinungen möchte ich besonders die **cerebralen** hervorheben.

2. Bei grösseren Tieren — Meerschweinchen — waren bei Bestrahlungen mässigen Grades keine nennenswerten Erscheinungen wahrzunehmen, die auf einen Einfluss der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Allgemeinbefinden hindeuten konnten; zur Hervorrufung eines Effektes sind hier offenbar weit intensivere Bestrahlungen als bei Mäusen erforderlich.

3. Unter mehr oder weniger intensiver und ausgedehnter Röntgen- und Radiumbestrahlung der Hoden von Tieren kommt es in den letzteren zu Atrophie und zu degenerativen Prozessen, vor allem des spezifischen Kanälchenepithels und dadurch zur Nekrospermie und Azoospermie, und zwar unter dem Einfluss der Radiumstrahlen schon bei viel geringerer Exposition als bei den Röntgenstrahlen.

4. Nach etwa gleich intensiver Röntgen- und Radiumbestrahlung der Lebergegend konnten an der bestrahlten Stelle der Leber weder makroskopisch noch mikroskopisch deutliche Veränderungen nachgewiesen werden.

Zum Schlusse dieser Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Privatdozenten Dr. Scholtz für die Anregung zu dieser Arbeit, die freundlichen Anweisungen bei Anfertigung derselben und das meinen Untersuchungen stets entgegengebrachte Interesse sowie für die gütige Erlaubnis zur Benutzung seines Röntgenapparates meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Desgleichen danke ich an dieser Stelle dem Herrn Direktor des hygienischen Institutes, Herrn Professor Pfeiffer, dass er mir das Radiumpräparat zur Anstellung meiner Versuche überlassen und mir erlaubt hat, die Bibliothek und die Tierställe des Institutes zu benutzen.

Litteraturverzeichnis.

Albers-Schönberg: Münch. med. Wochenschr. 43, 1903.
Albers-Schönberg: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. II. p. 20. 1898.
Aschkinass u. Caspari: Pflügers Archiv. 1901.
Barthélemy u. Darier: Monatsschrift für praktische Dermatologie. Bd. 25, H. 9.
Beck: Münchn. med. Wochenschrift p. 174, 1901.
Caspari: Münchn. med. Wochenschrift 1903.
Clark u. Despeignes: Lyon med. 1896.
Crzellitzer: Berl. klin. Wochenschr. No. 28, S. 650, 1903.
Darier: Monatsschrift für prakt. Dermatologie. Bd. 25, p. 441.
Delsaux: ref. Münch. med. Wochenschr. 1903, S. 2120.
Eijkman: Krebs und Röntgenstrahlen. Harlem 1902.
Exner: Münchn. med. Wochenschr. 1903.
Freund: Grundriss der gesamten Radiotherapie. 1903.
Freund: Wiener med. Wochenschrift No. 10, 1897.
Frieben: Münch. med. Wochenschr. No. 52, 1903.
Gocht: Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. I, H. I.
Grouven: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstr. IV. V.
Grunmach: Deutsche med. Wochenschr. No. 6, 1899.
Hahn: Fortschritte Bd. II, H. 1.
Halkin: Archiv für Dermatologie. Bd. 65, 1903.
Heinecke: Münch. med. Wochenschr. No. 48, 1903.
Hoffmann: Hygienische Rundschau. No. 18, 1903.

Digitized by Google

Holzknecht u. Schwarz: Münch. med. Wochenschr. 1903.
Jonson: ref. Münch. med. Wochenschr. No. 43, 1902.
Jutassy: ref. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. II, S. 195.
Kienböck: Zur Pathologie der Hautveränderungen durch Röntgenstrahlen. Berlin und Wien 1901.
Kümmell: Centralblatt für Chirurgie. No. 26, Beil. p. 52, 1898.
Lion: Fortschritte. Bd. II, H. 1, 4 und 6.
London: Berliner klin. Wochenschr. No. 23, 1903.
Neisser: Internationaler Dermatologenkongress in Serajewo. 1903.
Pfeiffer u. Friedberger: Berl. klin. Wochenschr. 1903.
Rieder: Münch. med. Wochenschr. No. 4, 1898.
Schiff: Der gegenwärtige Stand der Röntgenstrahlen. Breslau 1901.
Scholtz: Archiv für Dermatologie und Syphilis. Bd. 49, H. 3.
Scholtz: Über die Behandlung der Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen und konzentriertem Licht. Deutsche med. Wochenschr. 1903.
Scholtz: Deutsche med. Wochenschr. No. 3, 1904.
Schwarz: Die Wirkung der Radiumstrahlen. Wien 1904.
Sequiera: ref. Münch. med. Wochenschr. No. 15, 1901.
Sinapius: Die Behandlung der Lungentuberkulose durch Röntgenstrahlen. Leipzig 1897.
Sokolow. Wratsch. No. 46, 1897.
Stembo: Die Therapie der Gegenwart. No. 6, 1900.
Sjögren: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. IV.
Weldor: Revue de Revues cit. Wissenschaft für alle. 1902.

Grosse oder kleine Röntgenapparate?

Von

Diplom-Ingr. Dr. phil. **Josef Rosenthal,** München.

Die Streitfrage, ob zweckmässig grosse oder kleine Röntgenapparate, d. h. Induktorien von grosser oder kleiner maximaler Funkenlänge anzuwenden sind, ist in den letzten Jahren Gegenstand von manchmal sehr scharfen Auseinandersetzungen gewesen, ohne dass bis jetzt die Beantwortung dieser Frage in befriedigender Weise erfolgt wäre.

Wenn ich der von verschiedenen Seiten an mich ergangenen Aufforderung, meine Ansicht hierüber zu äussern, nachkomme, so hoffe ich damit zur Klärung der ebenso wichtigen als schwierigen Frage beizutragen.

Die Vorzüge und Nachteile der grossen bzw. der kleinen Induktorien sind sowohl vom physikalischen als vom praktisch medizinischen Standpunkte aus zu betrachten; nicht immer stimmen beide überein.

Dass man nach der Funkenstrecke allein die Induktorien nicht beurteilen sollte, habe ich schon im Jahre 1897, also zu einer Zeit, zu welcher der Vorzug der grossen Induktorien allgemein anerkannt war, in einem Vortrag auf der Naturforscherversammlung zu Braunschweig — „Einiges aus der Technik der Röntgenstrahlen“ — hervorgehoben. Ich sagte damals:[1])

> „Die Induktorien beurteilte man bisher fast ausschliesslich nach der Funkenstrecke, welche dieselben eben noch zu geben imstande sind. Dieses Mass ist, wenn auch sehr wichtig, durchaus nicht genügend. Es geht dies schon daraus hervor, dass die Stärke des sekundären Stromes bei gleicher Funkenstrecke eine sehr verschiedene sein kann, dass bei der maximalen Funkenstrecke die Funken vereinzelt oder in rascher Aufeinanderfolge überspringen können, dass zur Erzeugung der betreffenden Funkenstrecke eine grosse oder geringe Energiemenge in der primären Spule zu verwenden ist, dass grosse oder geringe Unterbrechungszahlen erforderlich sind usw. . . .“

[1]) Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1897.

Digitized by Google

Wie man hieraus ersieht, ist die Beurteilung der Induktorien, speziell solcher zur Erzeugung von Röntgenstrahlen nicht ganz so einfach, wie man lange Zeit annahm, und ich möchte gleich an dieser Stelle erwähnen, dass man auch mit einem Induktor von relativ kleiner Funkenlänge nach dem heutigen Stande der Technik ausserordentlich grosse Energiemengen in entsprechende Röntgenröhren leiten, dass man also unter gewissen Bedingungen sehr intensive Röntgenstrahlenwirkungen auch mit kleinen Induktorien erzeugen kann. Wenn nicht auch andere Punkte in Frage zu ziehen wären, würde diese Tatsache, für sich allein, unbedingt für die Anwendung der kleinen Induktorien sprechen, deren grosser Vorzug bekanntlich der wesentlich niedrigere Preis ist.

Jedoch es ist ausser der in die Röhre gesandten Energiemenge noch einiges andere zu berücksichtigen.

Bereits im Jahre 1896, also nicht lange nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen, habe ich gelegentlich eines Vortrags auf der Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. — „Über die Erzeugung intensiver Röntgenscher Strahlen“ —[1]) auf einen Punkt hingewiesen, der bei der Beurteilung unserer Frage mir sehr wesentlich erscheint.

Nachdem ich dort die Frage, welche Arten der elektrischen Entladungen sich am besten zur Transformation in Röntgenstrahlen eignen, dahin beantwortet hatte, dass nach dem damaligen Stande der Technik die Ströme grosser Induktorien den Vorzug verdienen, stellte ich die Frage auf, ob mit Vorteil schnelle oder langsame Unterbrechungen anzuwenden sind.

Ich kam damals zu dem Resultat, dass eine nicht zu schnelle Unterbrechung im allgemeinen den Vorzug verdient, und begründete dies mit folgenden Worten:

„Es erscheint diese Behauptung im ersten Augenblick unwahrscheinlich. Je schneller die Unterbrechungen sind, desto länger wird bei gleicher Expositionszeit die Platte belichtet, und wenn nur dieser Punkt zu berücksichtigen wäre, würde sicher eine schnelle Unterbrechung den Vorzug verdienen. Es darf jedoch ein Umstand nicht übersehen werden. Bekanntlich geben die Vacuumröhren unter sonst gleichen Verhältnissen um so intensivere Röntgenstrahlen, je höher die Spannung des elektrischen Stromes ist. Nun erwärmt sich aber die Stelle, auf welche die Kathodenstrahlen fallen, um so stärker, je grösser die aufgewandte Energie während einer Entladung ist, und je häufiger die Entladungen aufeinander folgen. Bei sehr schnellen Unterbrechungen muss daher, um eine gewisse zulässige Erwärmung nicht zu überschreiten, die Spannung des Stromes und damit die Intensität der Röntgenschen Strahlen eine wesentlich kleinere sein, als bei langsameren Unterbrechungen. Bei diesen kann also sehr wohl das Produkt aus Intensität und Zeitdauer der Strahlung ein grösseres werden, als bei schneller Unterbrechung. Hieraus folgt, dass es für jede Vacuumröhre eine bestimmte Unterbrechungszahl giebt, welche für photographische Zwecke die günstigsten Resultate liefert. Man erkennt aus dem Gesagten, dass ein Induktorium für Röntgensche Versuche vor allem eine grosse Regulierfähigkeit in Bezug auf die Unterbrechungszahl haben soll.“

Wenn auch seit 1896 die Röntgenröhren wesentlich verbessert wurden und man insbesondere heute viel grössere Energien längere Zeit in die Röhren leiten kann als früher, so trifft doch das Gesagte auch heute noch zu. Ich möchte noch erwähnen, dass 1896 schon die Antikathodenröhren im Gebrauch waren, dass allerdings zu jener Zeit die Antikathode nur aus einem dünnen Platinblech bestand.

Auch heute darf man im allgemeinen durch eine Röntgenröhre zweckmässig nur eine beschränkte Energiemenge leiten. Diese Energiemenge ist abhängig:

1. von der Spannung jeder einzelnen Entladung,
2. von der Stromstärke derselben und
3. von der Zahl der Entladungen in der Zeiteinheit.

[1]) Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1896.

Digitized by Google

Es würde zu weit führen, hier näher auf diese einzelnen Faktoren einzugehen; es soll nur erwähnt werden, dass die Spannung durch die Funkenlänge des Induktors angegeben wird, dass die Stromstärke ausser von der unter 1 genannten Spannung wesentlich von der Konstruktion des Induktors und der Art der Röntgenröhre abhängt, und endlich, dass die Zahl der Entladungen, je nach dem angewandten Unterbrecher, in mehr oder weniger weiten Grenzen verändert werden kann.

Für jede Röntgenröhre giebt es nach dem oben Gesagten ein Optimum, und zwar wird dieses Optimum ein ganz anderes sein, wenn die Röntgenröhre nur kurze Zeit eingeschaltet zu sein braucht, als wenn sie längere Zeit benutzt wird.

Da bei ganz kurz dauernder Einschaltung unsere heutigen Röntgenröhren selbst ausserordentlich grosse Energiemengen ohne Nachteil ertragen können, sind für kurze Expositionszeiten grosse Unterbrechungszahlen angezeigt (natürlich vorausgesetzt, dass die einzelnen Unterbrechungen geeignete sind, also jede einzelne möglichst schnell verläuft).

Anders ist es, wenn die Röntgenröhre längere Zeit und zwar bei möglichst konstantem Vacuum in Thätigkeit gehalten werden soll; dann sind zu schnelle Unterbrechungen nicht anzuwenden; dann hat man die von der Röntgenröhre aufzunehmende möglichst grosse Energiemenge zweckmässig nicht durch eine grosse Zahl von Entladungen, sondern durch weniger grosse Unterbrechungszahlen, dagegen durch gesteigerte Spannung und Stromstärke jeder einzelnen Entladung zu erzeugen.

Mit Induktorien von kleiner Funkenlänge, also kleiner Spannung, kann man bis heute aber bei nicht sehr schnellen Unterbrechungen, grosse sekundäre Energien nicht in die üblichen Röntgenröhren leiten, und dies ist nach dem vorstehenden ein Nachteil der Induktorien von kleiner gegenüber solchen von grosser Funkenlänge.

Eine grössere Spannung als diejenige, welche einer Funkenlänge von etwa 20 cm entspricht, ist für die heute angewandten Röntgenröhren zur Überwindung ihres Widerstandes nicht notwendig, nachdem die Röhren, welche für stärkere Beanspruchungen angewandt werden, heute fast ausschliesslich mit Reguliervorrichtungen versehen sind, die in einfacher Weise gestatten, das Vacuum zu erniedrigen, falls es so hoch sein sollte, dass Entladungen von der oben genannten Spannung die Röhre nicht passieren könnten.

Es könnte deshalb scheinen, als ob überhaupt höhere Spannungen überflüssig wären; dies ist aber nicht der Fall. Wie ich bereits erwähnte, hängt die gesamte elektrische Energie, welche in die Röhre geleitet wird, unter sonst gleichen Umständen, also bei gleicher Unterbrechungszahl, von der elektrischen Spannung (also von der Funkenlänge des Induktors) und der sekundären Stromstärke ab. Bei kleiner Funkenlänge kann man allerdings den Ausfall an elektrischer Spannung teilweise durch Zunahme der sekundären Stromstärke ausgleichen, die ja, wie bereits erwähnt, ausser von der Spannung auch noch von den inneren Verhältnissen des Induktors und von dem Widerstand, den die jeweils verwendete Röntgenröhre bietet, abhängig ist. Wenn das Vacuum der letzteren aber hoch ist, so tritt die Bedeutung der inneren Konstanten des Induktors — darunter seien die Wicklungs- und Eisenverhältnisse desselben verstanden — zurück gegen die Bedeutung der Spannung des Induktors und des Widerstandes der Röhre, und es lassen sich daher auch bei vorzüglichen inneren Verhältnissen des Induktors von kleiner maximaler Funkenlänge nicht so grosse Energien durch die Röhre leiten, als bei Verwendung grosser Induktorien.

Es ist hieraus ersichtlich, dass, wenn man grosse elektrische Energien bei Verwendung von Röhren mit höherem Vacuum anwenden will, man dieses nur mit Induktorien grösserer Funkenlänge vermag.

Ein Vorzug der kleinen Induktorien ist der relativ geringe innere Widerstand (Impedanz) der sekundären Wicklung; wie wir aber gesehen haben, kommt dieser Faktor wesentlich dann in Betracht, wenn der äussere Widerstand nicht sehr gross ist, also die Röntgenröhre niederes Vacuum besitzt, d. h. sehr weich ist.

Digitized by Google

Wenn auch nach den bisherigen Betrachtungen den Induktorien mit grosser Funkenlänge, vom physikalischen Standpunkte aus, gewisse Vorzüge gegenüber solchen mit kleiner Funkenlänge zukommen, so möchte ich doch — vom praktischen Standpunkt aus — nicht ohne weiteres die letzteren zu gering schätzen, denn auch die kleinen Induktorien besitzen gewisse Vorzüge, deren bedeutendster allerdings der geringe Anschaffungspreis ist. Ausserdem kommt in manchen Fällen in Betracht, dass die kleinen Apparate wenig Raum einnehmen und leicht transportabel gemacht werden können.

Es ist den kleinen Apparaten der Vorwurf gemacht worden, dass sie während des Gebrauches leichter ruiniert werden können, als die grossen; bei dem heutigen Stande der Technik des Induktorienbaues ist dieser Grund nicht mehr von Belang, wenn man Apparate renommierter Firmen bezieht. — Man hat andererseits den grossen Apparaten den Vorwurf gemacht, dass deren Handhabung sehr kompliziert und dieselben für den Arzt deshalb unzweckmässig seien. Das wäre allerdings ein wesentlicher Nachteil; aber auch dieses trifft heute nicht mehr zu, oder richtiger, braucht nicht mehr zuzutreffen. Man kann heute auch grosse Apparate mit für den Praktiker vollständig genügender Regulierbarkeit so herstellen, dass sie sich sehr einfach bedienen lassen.

Dagegen ist ein anderer Vorzug der grossen Apparate anzuerkennen, nämlich der der Reserve. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass man später Röntgenröhren benutzen wird, die eine grössere Spannung benötigen, als sie einem Induktor von 20 cm Funkenlänge entspricht. Jedoch unsere heutige Betrachtung soll hauptsächlich den gegenwärtigen Verhältnissen Rechnung tragen, deshalb soll auf diesen Punkt weniger Wert gelegt werden.

Wenn man berücksichtigt, dass man, wie bereits eingangs erwähnt, unter gewissen Bedingungen sehr intensive Röntgenwirkungen auch mit kleinen Induktorien erzielen kann, dass deren Anschaffungskosten relativ geringe sind, dass sie wenig Raum einnehmen und leicht transportabel gemacht werden können, andererseits aber berücksichtigt, dass der grosse Apparat, abgesehen von der Reserve, den Vorzug besitzt, dass man auch bei weniger grossen Unterbrechungszahlen grosse Energien lange Zeit in die Röntgenröhre leiten kann, ohne dass das Vacuum der letzteren sich wesentlich ändert, ferner, dass man auch Röhren von höherem Vacuum mit grossen Energien betreiben kann, so wird man unschwer erkennen, dass die Frage „Grosse oder kleine Röntgenapparate?“ im innigsten Zusammenhang mit der „Röhrenfrage“ steht, und dass man bei dem heutigen Stand der Röhrentechnik den grossen Apparaten den Vorzug zu geben hat, wenn die Preisfrage nicht hinderlich ist.

Ist diese aber massgebend, so ist nach meiner Ansicht, und diese basiert nicht nur auf physikalischen Betrachtungen, sondern ebenso auf praktischen Erfahrungen — die Thatsache zu berücksichtigen, dass man auch mit kleinen Apparaten — man sollte jedoch die Funkenlänge nicht kleiner als 25 cm wählen — nicht nur Extremitäten und andere leicht aufzunehmende Körperteile photographieren und durchleuchten, sondern auch schwierige Aufnahmen und Durchleuchtungen vornehmen kann und zwar auch dann, wenn der Röntgenapparat häufig gebraucht wird; allerdings ist, wie wohl aus dem vorstehenden klar hervorgehen dürfte, mit den grösseren Apparaten eine vielseitigere Verwendung möglich, die sich hauptsächlich auf die Anwendung grösster Energiemengen unter den verschiedensten Verhältnissen und auf die Möglichkeit der Verwendung auch höher evacuierter Röhren bezieht.

Dass man aber den leider noch immer nicht genügend gewürdigten grossen Nutzen, den die Anwendung der Röntgenstrahlen in Tausenden von Fällen bietet, entbehren sollte, nur weil man die Mittel zur Anschaffung eines Apparates mit grossem Induktor nicht zu Verfügung hat, während es Apparate giebt, deren Anschaffung relativ geringe Kosten verursacht, und mit deren Hilfe man ausserordentlich viel erreichen kann, das ist bei dem heutigen Stande der Röntgentechnik zweifellos nicht richtig.

Digitized by Google

Der gegenwärtige Stand der Radiotherapie.

Referat für den Kongress der Association française pour l'avancement des scienses (Sektion für medizinische Elektrologie und Radiologie) zu Grenoble, 5.—11. August 1904,

von

Dozent Dr. **Robert Kienböck,** Wien.

Es soll hier nur die Radiotherapie im engeren Sinne, die Therapie mittelst Röntgenstrahlen abgehandelt werden, die Radium- und die Phototherapie aber beiseite gelassen werden. Der Kürze wegen werden keine Autoren genannt werden — die Arbeiten auf dem Gebiete sind bekanntlich sehr zahlreich. Unter den ausführlichen Publikationen auf dem Gebiete sei nur auf die Werke von Gocht (2. Aufl.), Pusey, Freund, Traité de Radiologie médicale von Bouchard, das ausgezeichnete Referat Oudins an dem zweiten Kongress für medizinische Elektrologie und Radiologie in Bern 1902 und auf das jüngst von Holzknecht verfassten Artikel über Radiotherapie in den Phys. medic. Monatsh., Berlin 1904, No. 1 u. 2 aufmerksam gemacht.

Unser Bericht wird einen gedrängten Überblick über folgende Kapitel enthalten:

I. Die Grundlagen der Radiotherapie, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf normale Gewebe.
II. Die allgemeine Technik und
III. Die spezielle Radiotherapie.

Kapitel I.

Grundlagen der Radiotherapie.

Jedes lebende Gewebe erleidet, während es von Röntgenstrahlen durchdrungen wird, eine pathologische Veränderung (die zugleich von der Röntgenröhre ausgehenden elektrischen Entladungen haben keine Wirkung). Diese Veränderung ist mikroskopisch am besten an der Haut und Milz studiert. Es treten Degenerationen und Nekrobiosen ein, besonders sind proliferiende und junge Zellen für das Licht empfindlich, so die Matrix der Epidermis, der Haare, das Epithel der Hodenkanälchen. Die Degenerationen können einige Stunden nach einer Exposition mikroskopisch wahrgenommen werden. Nach einer stärkeren Exposition zeigen sich ausserdem Läsionen der Blutgefässwandungen, entzündliche Veränderungen; sie kommen aber erst später zum Vorschein. Die Intensität der Radiodermatitis hängt von der Grösse der Exposition ab, d. h. von der in einer Sitzung von dem Gewebe absorbierten Menge Röntgenlichtes.

Die Wirkung beruht auf der Penetration der Röntgenstrahlen und reicht entsprechend der Qualität des Lichtes (weiche, mittelweiche, harte Röhre) verschieden tief; der Effekt schreitet über die Grenzen des Bestrahlungsfeldes seitlich nicht hinaus. Unmittelbare Veränderungen des Gewebes während der Bestrahlung sind nicht zu beobachten, die mikroskopischen Veränderungen werden, wie erwähnt, erst nach einigen Stunden gefunden, Entzündungserscheinungen erst später; klinisch tritt die Radiodermatitis erst nach einer Latenz von ein, zwei bis drei Wochen auf.

Im Verlaufe der Radiodermatitis unterscheiden wir klinisch mehrere Perioden: die Latenz, Ascendenz, Akme und Descendenz. Und nach einer zweiten längeren Latenzzeit können noch Spätwirkungen auftreten.

Je grösser die in einer Sitzung gegebene Dose Röntgenlichts ist, desto kürzer ist die Latenz, heftiger die Reaktion und länger die Dauer derselben.

Man kann vier Grade in der Intensität der Reaktion unterscheiden.

1. Grad: Latenz etwa drei Wochen, keine oberflächliche Entzündung der Haut, aber (temporärer) Haarausfall (respektive Schrumpfung eines Lupusknötchens, Exacerbation einer vorbestehenden Entzündung).

2. Grad: Latenz beiläufig zwei Wochen, Erythem, Schwellung durch ca. ein bis zwei Wochen, Haarausfall.

3. Grad: Latenz ca. zehn Tage, Rötung, Bläschen, Excoriation mit Exsudation, anscheinend Resilitutio ad integrum nach drei bis vier Wochen.

4. Grad: Nach fünf bis acht Tagen Beginn von Nekrose der Haut (Verfärbung), dann Demarkation, Ulceration, ebene Vernarbung nach sechs Wochen oder später.

Ein oder eineinhalb Jahre nach Radiodermatitis des zweiten Grades kommt eine eigentümliche Atrophie der Haut mit Teleangiektasien zum Vorschein. Diese tardive Wirkung folgt einer Entzündung dritten Grades (unserer Einteilung) regelmässig.

Digitized by Google

Kapitel II.

Allgemeine Technik.

Wir verwenden einen kräftigen Apparat, einen Induktor von 40—50 Funkenlänge, schnellgehende Unterbrecher (Quecksilberstrahlunterbrecher oder Elektrolyt Wehnelts), regulierbare Röntgenröhren (Müller, Hamburg), erhalten sie in mittelweichem Zustand, lassen sie stark leuchten und bringen sie so nahe als möglich an der zu bestrahlenden Region an. So dauert eine Sitzung nur einige Minuten. Wenn die zu behandelnde Region ausgedehnter ist, muss die Röhre behufs gleichmässiger Wirkung weiter entfernt werden. Zuweilen ist natürlich die Röhre nacheinander an verschiedenen Punkten anzubringen — wobei wieder eine möglichst gleichmässige Wirkung erzielt werden soll — was schwierig ist. Die umgebende Haut wird mit einer 0,25 mm dicken Bleiplatte verdeckt. Empfehlenswert ist Holzknechts doppelseitig mit Kautschuk überzogenes Blei.

Die Dosierung in einer Sitzung geschieht auf verschiedene Weise.

1. Wir schätzen die Grösse der Exposition nach der Intensität und Qualität des Lichtes, nach der Entfernung von der Haut, der Schnelligkeit des Unterbrecherganges und der Dauer der Exposition. Wir halten aber in der Regel Lichtintensität, Qualität und Unterbrechungsgeschwindigkeit konstant, variieren die Entfernung nur wenn notwendig, und so erreichen wir es allmählich durch Übung in einer Sitzung, die erforderliche Dosis einfach durch Berücksichtigung der Expositionsdauer zu heben, indem wir z. B. 5, 10 oder 15 Minuten bestrahlen.

Die 2. Methode besteht in der Messung der in einer Sitzung von der Haut absorbierten Röntgenstrahlenmenge mittelst des Holzknechtschen Chromoradiometers. Der Reagenskörper wird neben die bestrahlte Stelle während der Dauer der Exposition angebracht; man vergleicht die entstehende grüne Farbe mit einer graduierten Skala; bei der gewünschten Farbentiefe und Nummer wird die Bestrahlung unterbrochen. So macht man sich von den verschiedenen physikalischen Faktoren, welche die Grösse der Exposition bedingen und nicht immer genau kontrolliert werden, unabhängig.

3. hat L. Freund vorgeschlagen, statt dessen 2% Jodoformlösung in Chloroform zu verwenden, die sich im Röntgenlicht zunehmend rot färbt.

Wir sprechen von einer „normalen Dose Röntgenlichts", wenn wir in einer Sitzung Reaktion ersten bis zweiten Grades (unserer Einteilung) erzeugen, dazu bestrahlen wir unter erwähnten Umständen fünf bis zehn Minuten, d. h. auf drei bis fünf H. (Holzknechtsche Einheiten).

Und zwar erzeugt eine „kleine Normaldose" eine Reaktion ersten Grades; Sitzung von fünf bis sechs Minuten, drei H.;

eine „Normaldose" (schlechtweg oder „mittlere Normaldose") eine leichte Reaktion zweiten Grades; Sitzung von sieben bis acht Minuten, vier H.;

eine „grosse Normaldose" eine heftigere Reaktion zweiten Grades; Sitzung von neun bis zehn Minuten, fünf H.

Eine doppelte Normaldose, ca. 15 Minuten, acht H., hat Reaktion dritten Grades zur Folge.

Welche Dose sollen wir nun in einer radiotherapeutischen Sitzung wählen, in welchen Intervallen sollen wir die Sitzungen halten und wieviele Sitzungen sollen stattfinden?

Diese Fragen sind für die verschiedenen Fälle verschieden zu beantworten. Es giebt Krankheiten, die durch eine einzige akute Radiodermatitis des zweiten Grades geheilt werden, wir geben dann also eine normale Sitzung, sieben bis acht Minuten dauernd, vier H.

Es giebt Affektionen, wo wir die akute Röntgenentzündung alle zwei Monate wiederholen müssen.

In anderen Fällen, in denen wir keine akuten Entzündungen der Haut erzeugen, sondern nur eine chronische Radiodermatitis unterhalten sollen, z. B. durch mässige Bestrahlungen alle acht Tage.

Endlich erfordern manche Krankheiten keine artefizielle Entzündung zu ihrer Heilung, sondern bloss Degeneration, hier kommen wir mit ganz schwachen Expositionen alle 14 Tage aus.

Man darf nicht vergessen, dass die normale Haut nicht an allen Regionen des Körpers gleich empfindlich ist und auch nicht bei den verschiedenen Altersstufen und bei beiden Geschlechtern. Ein Erkrankungsherd pflegt empfindlicher zu sein als normale Haut, z. B. ein Lupusherd, insbesondere aber ein Entzündungsherd, etwa bei Folliculitis. Gewisse Sarkome schrumpfen schon unter ganz geringen Bestrahlungen. Aber die gesunde Haut ist im grossen und ganzen besonders unter sonst gleichen Umständen — bei den verschiedenen Individuen für Röntgenstrahlen ziemlich gleich empfindlich. Es war irrig, die Röntgenverbrennungen auf Idiosynkrasie zurückzuführen, es handelte sich vielmehr um Überexposition. Ferner reagieren in der Regel zwei Efflorescenzen, die unserem Auge gleich erscheinen, auch auf Röntgenbestrahlung in übereinstimmender Weise. Wenn dem nicht so wäre, würde es mit der Radiotherapie schlecht bestellt sein. Die Erfahrung lehrt uns, dass jene grosse Verschiedenheit in der Empfindlichkeit der einzelnen Individuen, die von manchen angenommen wurde, nicht besteht.

Es wurde oben mitgeteilt, dass die durch Röntgenstrahlen erzeugten mikroskopischen Gewebsveränderungen im wesentlichen in primären Degenerationen der Parenchymzellen und Gefässwandungen,

Digitized by Google

in akuten oder chronischen Entzündungen mit Gewebsinfiltration bestehen, denen sich Atrophien und Vernarbungen anschliessen — zuweilen sogar eigentümliche Spätwirkungen.

Vom klinischen Gesichtspunkte aus beobachten wir ferner zuweilen eine einfach excitierende oder „metabolische" Wirkung, wie z. B. bei der Heilung der Alopecia areata. Auch kennen wir ein Verschwinden von Jucken und Schmerzen nach Röntgenbestrahlung und können ihr daher eine schmerzstillende Wirkung zuschreiben.

Die baktericide Kraft der Strahlen, die für Kulturen erwiesen ist, hat in der Radiotherapie keine Bedeutung, wo wir ja nicht mit entsprechend hohen Dosen (etwa vierfache Normaldose, 20 H.) arbeiten können.

Kapitel III.

Spezielle Radiotherapie.

Gruppe A.

Hypertrichosis, Alopecia areata, Canities circumscripta, Trichorrhexis nodosa, Mycosis favosa, Mycosis tonsurans, Folliculitis.

Hier hat die Bestrahlung eine Epilation zum Zweck.

Die Hypertrichosis des Gesichts der Frau ist nicht Gegenstand der modernen Radiotherapie, denn die zur dauernden Epilation notwendigen Bestrahlungen erzeugen auch eine Atrophie der Haut; können doch nach einer einzigen Reaktion zweiten Grades (also ohne Bläschen, ohne Excoriation) nach ein bis eineinhalb Jahren Latenz Teleargiektasien und Depigmentationen auftreten. Nur eine ganz umschriebene Hypertrichose, einen Naevus pilosis dürfen wir bestrahlen.

Zwei Wochen nach einer schwachen oder mittleren Normalexposition (drei bis vier H) erscheint eine entzündliche Rötung und bald Haarausfall. Nach sechs Wochen beginnt ein Nachwuchs, und so muss meist während eineinhalb Jahre durch Bestrahlung die Rückkehr des Haarwuchses hintenangehalten werden. Bevor er dauernd ausbleibt, produziert die Haarpapille atrophische (dünne, kurze, farblose, lockersitzende) Haare. Etwa eineinhalb Jahre nach Beginn der Therapie beginnt auch die eigentümliche missliche Spätwirkung aufzutreten.

Manche Fälle von selbst hartnäckiger und konfluierter Alopecia areata capillitii werden durch Radiotherapie geheilt. Mehrere ganz getrennte Herde wurden durch das Bleidiaphragma nacheinander bestrahlt, normale Dose (drei bis vier H.). Nach zwei Wochen fallen die umgebenden Haare aus, nach vier bis sechs Wochen (zwei bis vier Wochen nach dem Effluvium) erscheinen normale, pigmentierte Haare an den früher kahlen Stellen und später auch die Haare der umgebenden gesund gewesenen Region. In jenen schweren Fällen, wo der ganze Kopf kahl und selbst frei von Lanugo ist, während auch Gesicht und Körper allgemein alopecisch erkrankt ist, wirkt auch die Radiotherapie nicht.

Umschriebene Herde von Canities oder Poliosis des Capillitiums werden manchmal durch Bestrahlung auf den normalen Zustand gebracht.

Nach Besprechung dieser Trophoneurose sollen die Infektionen folgen.

Ein Bart mit Trichorrhesis nodosa wächst sechs Wochen nach der Radioepilation gesund nach.

Bei Mycosis favosa capillitii wird der ganze Kopf in einer Sitzung bestrahlt, die z. B. aus sechs von verschiedenen Seiten ausgehenden Expositionen besteht (jedesmal mittlere oder grössere Normaldose, vier bis fünf H.). Nach zehn bis zwölf Tagen fallen die Haare aus, die eczematösen Favusherde entzünden sich oft mit Excoriation und Exsudation (also Reaktion zweiten bis dritten Grades), die gesund gewesenen Regionen zeigen aber gleichzeitig nur einfache Epilation (erster Grad). Nach sechs Wochen bedeckte sich die Kopfhaut, soweit sie nicht vorher narbig atrophiert war, mit gesunden Haaren. Drei Monate nach der Bestrahlung ist der Haarwuchs recht dicht und lang, es erfolgt auch weiterhin keine Recidive. So ist also hier eine Radiotherapie von vollem Erfolge begleitet, im Gegensatz zu den früheren noch dazu schmerzvollen Methoden.

Herpes tonsurans capillitii wird auf gleiche Weise behandelt und geheilt.

Folliculitis, Sycosis barbae.

Bei Ergriffensein des ganzen Bartes wird während der radiotherapeutischen Sitzung die Röhre nacheinander an vier Punkten und zwar nicht zu nahe der Haut angebracht: für die rechte und die linke Wange, die Lippen und die Submaxillargegend. Das übrige Gesicht und das Lippenrot wird mit Blei abgedeckt. Überall normale Exposition (drei bis fünf H.). Nach etwa einer Woche erscheint Reaktion ersten bis zweiten Grades, die Sykosis exacerbiert, neue Abscesse werden sichtbar und entleeren sich, die Haare fallen aus. Durch etwa vier Wochen erscheint die Haut kahl und gesund. Der Nachwuchs wird durch Rasieren während eines Jahres hintenangehalten. So werden Recidive verhütet, es sei denn, dass z. B. das Sekret einer chronischen Rhinitis an der Oberlippe Sykosis unterhält.

Digitized by Google

Gruppe B.

Acne rosacea, Comedones, Eczema, Verrucae, Lichen ruber, Prurigo, Pruritus, Hyperidrosis, Psoriasis.

Man kann bei allen diesen Affektionen mit der Radiotherapie gute Resultate erzielen. Hier soll nur von der Psoriasis gesprochen werden.

Bei einem über den ganzen Körper verbreiteten akuten Ausbruch von Psoriasis genügt eine sehr geringe Bestrahlung von verschiedenen Stellen her, z. B. jedesmal aus 30 cm Distanz je 3 Min.

Ein chronischer Psoriasis-Plaque beginnt meist drei bis fünf Tage nach einer normalen Bestrahlung (drei bis vier H.) zu verschwinden. Eine Pseudopigmentation der Haut bleibt noch länger zurück. Anderweitige gleichzeitige Behandlung ist nicht notwendig. Recidive werden nicht verhindert.

Gruppe C.

Condyloma acuminatum, C. planum, syphilitisches Gumma und Geschwür, Lepraknoten, Trachom der Conjunctiva, Lupus erythematosus, Lupus vulgaris, Scrophuloderma.

Lupus erythematosus wird nicht selten durch Bestrahlung geheilt, doch muss die umgebende Haut, da sie zur Affection incliniert, gewissenhaft mit Blei geschützt werden.

Die flache, exulcerierende Form des Lupus vulgaris wird durch Radiotherapie günstig beeinflusst, radikaler aber wirkt die Finsensche Behandlung, diese giebt auch schönere Narben.

Die intumescierte Form des Lupus wird zuerst mit Radiotherapie zum Schrumpfen gebracht und dann der Lichttherapie unterzogen.

Man giebt in Intervallen von vier bis acht Wochen eine kleine oder mittlere Normalexposition (drei bis vier H.), so entsteht meist keine Anschwellung des Herdes, sondern direkt eine Schrumpfung des lupösen Infiltrates und Überhäutung etwaiger Ulcerationen. Grössere Dosen (fünf bis sechs H.) erzeugen nach ca. fünf bis acht Tagen Latenz eine Intumescenz des Herdes mit Jucken, Excoriationen treten auf und nach einigen Wochen ist der Lupus sehr geschrumpft und ganz überhäutet — aber keineswegs radikal geheilt. (Man kann also bei Lupus durch verschiedene Behandlung entweder primäre Degeneration und Atrophie erzielen, oder aber Entzündung mit sekundärer Atrophie.)

Gruppe D.

Mycosis fungoides, Epithelioma, Carcinoma und Sarcoma.

Die Tumoren der Mycosis fungoides beginnen ca. fünf bis sechs Tage nach einer Normalexposition (drei bis fünf H.) zu schrumpfen, es bleiben nur Pigmentationen zurück. An anderen Stellen auftretende neue Knoten werden nicht verhütet.

Das flache, oberflächliche Epitheliom, z. B. am Lippen- und Nasenflügelrand, unterhalb der Karunkel wird zuweilen direkt eine oder mehrere in 14tägigen Intervallen gegebene grosse Normalexpositionen (fünf H.) geheilt, Ulcerationen schliessen sich nach einigen Wochen.

Ein grosses tiefgreifendes Carcinom, z. B. der Mamma, kann durch Radiotherapie weder zur Resorption noch zur Abstossung gebracht werden. Wir erreichen vielmehr bloss eine Schrumpfung des Tumors, eine Überhäutung von Geschwüren, Schwinden des fötiden Zerfalls, sehr häufig auch der Schmerzen. Doch ist die Wirkung nur temporär; wenn auch wohl das Wachstum verzögert wird, es findet schliesslich doch wieder eine Fortschreiten statt oder das Individuum geht an regionären oder entfernten Metastasen zu Grunde. Man giebt alle 8 bis 16 Tage eine grosse Normaldose (fünf H.).

Es giebt Formen von Sarkomen, z. B. Rundzellensarkome, Endotheliome des Gesichts, ausgehend von Nasen-, Rachen-, Oberkiefer-, Mundhöhle, die unter Radiotherapie temporär (oder dauernd?) schrumpfen, schon nach wenigen sehr schwachen Dosen, z. B. aus 30 cm Entfernung, 3 mm mit schwachem Licht einer harten Röhre (alle 8 bis 14 Tage). Auch Melanosarkome erwiesen sich nachgiebig.

Die weichen, sich rasch vergrössernden Sarkome bestehen aus für Röntgenstrahlen sehr empfindliche Zellen, die rasch degenerieren und resorbiert werden. Bei den sehr geringen Dosen wird sogar eine Hautreizung vermieden.

Durch die bisherigen Erfahrungen werden wir zur Hoffnung ermutigt, Kranke auch von tiefliegenden Affektionen, entzündlichen Granulationen und Tumoren mittels Radiotherapie befreien zu können.

Digitized by Google

Correspondenz.[1])

Weltausstellung St. Louis 1904. Vom 13. bis 16. September wird in St. Louis die Amerikanische Elektrisch-Therapeutische Gesellschaft in Verbindung mit der Amerikanischen Röntgengesellschaft tagen. Zu diesem Kongress werden alle Interessenten eingeladen. Es sind folgende das Röntgenfach berührende Vorträge angemeldet:

1. Über den Wert der Röntgenstrahlen in der Diagnose der Frakturen von Dr. Kassabian, Philadelphia.
2. Über Steindiagnose von Boggs, Pittsburg.
3. Behandlung der Tuberkulose von Dr. Gibson, Denver.
4. Ein Fall von Hyperidrosis axillae geheilt durch Röntgenstrahlen von Dr. Stover, Denver.

Bücherbesprechung.

Friedrich Neesen: **Kathoden- und Röntgenstrahlen, sowie die Strahlung aktiver Körper.** Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag 1904. (Elektrotechnische Bibliothek, Band 63). Preis 4 Mk.

Die in der Überschrift genannten Erscheinungen sind im vorliegenden Buche in klarer, gemeinverständlicher und auch, was die Theorie anbetrifft, recht vollständiger Weise behandelt. In einigen Punkten weicht allerdings die Auffassung des Referenten von der des Verfassers ab. Zunächst nämlich kann das Zerstäuben der Metalle, wenn sie als Kathoden von Vacuumröhren benutzt werden, wohl schwerlich als ein Verdampfungsprozess aufgefasst werden. Ferner liegt auch eine Geschwindigkeitsbestimmung der Röntgenstrahlen noch nicht vor; denn die Versuche von Blondlot, welche der Verfasser anführt, sind später von ihrem Urheber selbst auf eine ganz andere Strahlengattung bezogen worden. Drittens sei noch erwähnt, dass es auch Sekundärstrahlen giebt, die ein grösseres Durchdringungsvermögen haben als die sie erzeugenden Röntgenstrahlen, und zwar gehören hierher z. B. gerade die in der Röntgentechnik wichtigsten, weil für die Klarheit der Bilder so ausserordentlich schädlichen Sekundärstrahlen des Holzes und der Weichteile des menschlichen Organismus. Walter (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1904. 13. Mai.

Schiff stellt einen Fall von **Mykosis fungoides** vor, welcher einer Behandlung mit Röntgenstrahlen unterzogen wurde. Der Zustand vor der Behandlung wird durch eine Moulage illustriert. Der ganze Körper war mit zahllosen erbsen- bis talergrossen Infiltraten übersäet, welche teils isoliert, teils konfluierend unregelmässige Figuren von beträchtlicher Grösse aufwiesen. Mit Ausnahme weniger Inseln, welche in den letzten Tagen wieder aufgetreten sind, ist die Affektion vollkommen geschwunden, und einige blass pigmentierte Narben sind zurückgeblieben. Äusserst energische Behandlung mit weichen Röhren in $^1/_4$—$^1/_2$stündigen Sitzungen. Trotzdem ist nie die Spur einer reaktiven Entzündung aufgetreten, also abermals ein Beweis, dass das Auftreten der Reaktion in einer gewissen Beziehung zur individuellen Disposition, insbesondere aber zum pathologischen Prozess steht.

20. Mai. Exner demonstriert einen mit Radium bestrahlten und zur Vernarbung gebrachten Fall von **Carcinom der Wangenschleimhaut** bei einer 73jährigen Frau. Das Carcinom war inoperabel, von mehreren Chirurgen begutachtet und einer — allerdings nur kurzen und daher wohl bedeutungs-

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

losen — Röntgenbehandlung unterworfen gewesen. Nachdem nach einmonatlicher Radiumbestrahlung eine entschiedene Besserung zu konstatieren war, wurde der Tumor mit dem scharfen Löffel ausgekratzt und die Wunde dann energisch ca. 14 Tage lang von innen und aussen bestrahlt. Seit $^1/_2$ Jahr wurde der Prozess sich selbst überlassen. Seit zwei Monaten ist erst Vernarbung eingetreten. In der Mitte der Narbe sieht man ektatische Gefässe. Von Tumor lässt sich nichts nachweisen. Die submaxillaren Drüsen sind vergrössert.

Schreiber stellt einen Patienten mit **Tumor der Halswirbelsäule** vor. Der Röntgenbefund (Holzknecht) lautet: An der Dorsalseite der unteren Halswirbelsäule findet sich ein faustgrosser, annähernd kugelförmiger Knochentumor, welcher mit seiner Basis den Bögen und Dornfortsätzen der Halswirbelsäule aufsitzt, während der Wirbelkanal, die Querfortsätze und die Körper frei sind. Der Tumor enthält in seinem Innern locker gefügtes Knochengewebe und ist von einer dichten, knöchernen Kapsel von verschiedener Dicke eingeschlossen; nur an einzelnen Stellen ist dieselbe sehr dünn oder durchbrochen. Der Fall, der sich durch ungemein variable klinische Symptome und seinen eigentümlichen Verlauf auszeichnet, ist durch den Röntgenbefund in mancher Hinsicht geklärt. Immerhin lässt Vortr. die Diagnose in suspenso.

3. Juni. Riehl demonstriert ein Mädchen mit **narbiger Atrophie der Haut** der unteren Gesichtshälfte und reichlicher Telangiektasiebildung daselbst, am Halse und an der vorderen Brusthälfte bis zur Magengegend herab, entstanden durch Röntgenbestrahlung, welche als Heilverfahren gegen Hypertrichosis angewendet worden war. Jetzt sind stärkere Haare am Kinn zu bemerken; die Behandlung war in den Jahren 1901—02 durch durchschnittlich siebenmalige Bestrahlung jeder einzelnen Stelle partienweise durchgeführt worden bei mangelhaften Schutzvorkehrungen, und war an den jetzt narbigen Partien von intensiver Reaktion gefolgt. — Skarifikationen blieben erfolglos, ebenso wurde durch elektrolytische Behandlung der Zustand nicht gebessert. Dagegen erscheinen zwei andere rote Hautpartien, von welcher die eine eine Minute, die andere an zwei verschiedenen Tagen je eine Minute lang durch Äthylchloridspray bis zum Weisswerden abgekühlt worden sind, entschieden blässer als die Umgebung, und an beiden die Gefässramifikation nahezu geschwunden. Die probeweise und sehr vorsichtig mit Kälte behandelten Hautpartien waren die nächsten Tage hindurch etwas gedunsen und druckempfindlich, desquamierten nach ca. drei Tagen. Dieser relative Erfolg ist die Veranlassung der Vorstellung der Patientin.

Riehl demonstriert ferner einen 65jährigen Mann mit ausgebreitetem **idiopathischen, multiplen, hämorrhagischen Hautsarkom**, wie es Kaposi zuerst beschrieben, den er mit Röntgenstrahlen behandelt und entschieden gebessert hat. Der Körper war früher mit ausgedehnten flachen und hämorrhagischen Tumoren besetzt, von welchen die an der Planta und Palma sitzenden wegen ihrer Schmerzhaftigkeit das Gehen und das Schliessen der Hand unmöglich machten. Die meisten Sarkome sind unter der Beleuchtung mit weichen Röhren mit Zurücklassung pigmentierter Flecke verschwunden, dafür sind wieder neue Tumoren in Form von flachen hellroten Knoten aufgetaucht, in welche später Hämorrhagien erfolgten.

Diskussion: Freund bemerkt, dass die Bildung von **Teleangiektasien** durch vorsichtige Bestrahlung vermieden werden kann. An der Röntgenhaut entstehen, wenn eine Dermatitis oder Verbrennungsnarbe vorhanden war, durch chemische, mechanische und thermische Reize leicht wieder Dermatitiden. Ob der Erfolg mit der Vereisung daher von Dauer ist, ist abzuwarten. Freund sah eine Dame, bei der ein Effluvium der Haare unter geringem Erythem erzielt worden war. Als Pat. sich viel später nach Ablauf aller Reaktionserscheinungen, sich grosser Kälte aussetzen musste, entstand eine typische Röntgendermatitis. — Bezüglich der Wirksamkeit der Röntgenbestrahlung auf Sarkome ist nur zu konstatieren, dass einer Reihe von Erfolgen auch eine grosse Zahl Misserfolge gegenüber steht.

Spiegler beschreibt als Folge der Röntgenbestrahlung eine entstellende, nicht zu beseitigende **Blaufärbung am Kinn.** Ganz besonders intensiv bis in schwarzblaue Verfärbung übergehend wird diese Stelle mit dem Eintritt kühler Witterung. Hierzu kommt noch, dass diese Stellen von braunen Pigmentflecken durchsetzt sind, welche durch Rhexis von Gefässchen aus dem Blutfarbstoff stammen. Allen therapeutischen Massnahmen gegenüber erwies sich diese seltene Röntgenschädigung als refraktär.

Gesellschaft für innere Medizin und Pädiatrie in Wien. 1904. 28. Januar.

Kraus: **Über den Einfluss des Korsetts auf die somatischen Verhältnisse.** Eine Reihe von Affektionen der Brust und Bauchorgane steht mit dem Korsetttragen in ursächlichem Zusammenhange. Der Mechanismus, der dies bewirkt, war bisher nicht geklärt, sonst wäre es unmöglich, dass ein Teil der Ärzte das Korsetttragen unbedingt und in jeder Form verwirft, ein anderer Teil dagegen es unter gewissen Bedingungen und Formen als zulässig erklärt, ja sogar befürwortet. Vortr. hat unter Zuhilfenahme der Radiographie die Veränderungen, die das Korsett am Knochensystem und in der Figur macht, studiert. Zu diesem Zwecke examinierte er die Topographie der Brust und Bauchorgane und des Thoraxskeletts bei jungen weiblichen Personen vor und nach Anlegen eines Korsetts. Es fällt dabei auf,

Digitized by Google

dass Mädchen, die noch nie ein Mieder getragen haben, überhaupt keine Taille haben. Durch das Korsett wird der Thorax nach unten zu, besonders in frontaler Richtung komprimiert, die Distanz der Enden der freien Rippen, am meisten jene der elften Rippe, verkürzt. Diese Ebene wird herabgedrängt. Die tiefste Einsenkung am Bauche rückt in ihr Niveau herab, die tiefste Einsenkung am Rücken in dasselbe hinauf. Die Lendenlordose wird vermehrt. Das Diaphragma wird beiderseits, rechts mehr als links, hinaufgedrängt. Die Bauchhöhle wird nach oben verlängert, der Brustraum verkürzt. Die unteren Lungengrenzen stehen höher, das Volumen der Lungen ist verkleinert, ihr Gewebe verdichtet worden, der rechte laterale Pleurasinus nahezu verstrichen. Das Herz ist gehoben, gedreht, seine Spitze der linken lateralen Brustwand genähert, seine Rückwand in den Retrocardialraum vorgebaucht worden. Die Höhe des Herzschattens erscheint auffällig verkürzt. Ähnliche Veränderungen müssen auch die grossen Gefässe treffen. Die verminderte Helligkeit des Lungenbildes lässt die Kompression deutlich erkennen. Dagegen wird eine bestehende Skoliose für die Dauer des Korsetttragens ausgeglichen. Der Thorax nimmt allmählich Fassform an, dadurch, dass sich die freien Enden der unteren Rippen einander nähern. Die Lordose der Lendenwirbelsäule wird infolge Zunehmens der Beckenneigung vermehrt. Damit im Zusammmenhange steht, dass bei unverdorbener Konfiguration des Abdomens nur eine kleine Kuppe der Bauchdecken vor die vertikale Körperachse fällt, die durch die Verbindungslinie der beiden Hüftgelenke hindurchgeht, während durch das Miedertragen die Körperachse nach vorn rückt, und damit auch ein Teil der Bauchorgane vor die Schwerlinie, also ausserhalb des Bereiches der Unterstützung durch das Becken, fällt, eine Ursache für die Entstehung und Verschlimmerung der Enteroptose und des Hängebauches nach Erschlaffung der Bauchdecken. Vortr. verwirft daher das Miedertragen ohne jede Einschränkung, befürwortet dagegen die Pflege der weiblichen Brust durch das Tragen eines entsprechenden Suspensorium mammae.

Wissenschaftliche Ärztegesellschaft in Innsbruck. 1904. 30. Januar.

Rusch demonstriert im Anschluss an eine kurze Besprechung der physiologischen Wirkungen des Radiums **Bestrahlungsaffekte auf die gesunde Haut** am Vorderarm eines Kollegen. Zur Verfügung standen 0,025 g Radium in einer Kapsel mit Glimmerplatte. Im Gegensatz zu der langen Inkubationszeit nach Röntgenstrahlen treten die ersten Reaktionserscheinungen als scharf umschriebene, hellrote Erythemflecke schon nach 5—6 Stunden auf. Stellen, die vor 14 Tagen 10 Minuten lang bestrahlt wurden, repräsentieren gegenwärtig noch gelbbräunliche, schilfernde Flecke, ähnlich solchen, wie sie nach Verbrühungen mit heissem Fett beobachtet werden. Bestrahlungen von 15 oder 20 Minuten Dauer hatten überdies blasige Abhebungen der Oberhaut und oberflächliche Verschorfungen zufolge. Eine durch eine Stunde bestrahlte Stelle verursachte heftiges Brennen und war im Verlaufe der nächsten Tage zu einem tiefen, bis zur Faszie reichenden, kreisrunden, trichterförmigen Geschwür zerfallen, mit grauweissem, trockenem Schorf an der Basis und wallartig elevierten, schmerzhaften, dunkelroten, entzündlich infiltrierten Rändern, das heute, nach ca. drei Wochen, noch keine Heilungstendenz zeigt.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Zentralblatt für Chirurgie. 1904. Nr. 18.

Perthes: **Über Operationen unter unmittelbarer Leitung der Röntgenstrahlen.** Das Bedürfnis, unter Röntgenlichtkontrolle zu operieren, besteht trotz aller bisher angegebenen Methoden, die zu extrahierenden Fremdkörper leicht zu erreichen. Es muss der Operateur, ohne auf Hilfspersonen angewiesen zu sein oder die Asepsis seiner Hände durch Berührung von Fluorescenzschirm oder Kontakten aufzuheben, in jedem Momente selbst die Verdunkelung bewerkstelligen, das Röntgenlicht einschalten, den Fluorescenzschirm vorhalten können. Verf. hat einen Holztisch anfertigen lassen, unter dessen Tischplatte die Röntgenröhre sich befindet, während über derselben in einem Scharnier beweglich der Fluorescenzschirm herauf- und heruntergeklappt werden kann. Unten am Tisch befinden sich drei Pedale, welche von den Füssen des Operateurs bedient werden. Die Bewegung des Pedals 1 hebt oder senkt den Schirm, ein Druck auf Pedal 2 schaltet das elektrische Licht der Operationslampe aus bezw. ein, während ein Druck auf Pedal 3 den Primärstron des Induktors schliesst, so dass die Röntgenröhre in Funktion tritt. Für den Gebrauch sitze der Patient neben dem Operateur am Tisch, dessen Platte ebenso wie die Unterfläche des Fluorescenzschirmes ein aseptisches Tuch trägt. Der Assistent findet auf der gegenüberliegenden Seite genügenden Raum. So kann der Operateur neben völliger Wahrung der Asepsis mit Leichtigkeit die Lage des Fremdkörpers bestimmen, dann bei elektrischer Beleuchtung den geeigneten Hautschnitt ausführen, nach erneutem Übergang zur Röntgendurchleuchtung den Fremdkörper fassen und ihn endlich wieder bei elektrischem Licht extrahieren. Die Möglichkeit, in jedem beliebigen Moment einer Operation

Digitized by Google

eine nur kurz dauernde Röntgendurchleuchtung auszuführen, ist durch diese Anordnung gegeben. Der untere Körperteil des Operateurs wird durch eine Bleiplatte geschützt. Ähnliche Schutzplatten lassen sich für die Hände anbringen.

Nr. 23. Moser: **Behandlung von Gelenkkontrakturen mit Röntgenbestrahlung.** Bericht über zwei Fälle, bei denen Gelenkkontrakturen, die in einem Falle gichtischer, im anderen chronisch rheumatischer Ätiologie waren, durch länger fortgesetzte Bestrahlung in ungewöhnlich günstiger Weise gebessert waren. Die betr. Kranken waren von ihrer Unbeholfenheit und Schwerfälligkeit in auffallender Weise geheilt und nach den Bestrahlungen vielmehr in den Stand gesetzt, ihre Gliedmassen zu benutzen. Die Versteifungen waren gelöst, die Gelenke waren wieder beweglicher geworden. Interessant ist, dass die Besserung alle Gelenke betraf, obwohl die Bestrahlung nur auf die Knie angewandt wurde.

Berliner klinische Wochenschrift. 1904. Nr. 16.

Meyer: **Ein Fall von Wanderleber beim Manne.** Das von Grunmach angefertigte Röntgenbild zeigt in der Gegend unterhalb des rechten Zwerchfells nichts von einem Schatten, der auf Leber hindeuten könnte. Dagegen erkennt man einige Zentimeter tiefer deutlich einen dunklen Schatten, welcher genau die Konfiguration der Leber zeigt, Klinisch imponierte bei der Untersuchung im Stehen die Leber als ein grosser Tumor, der vielleicht einer Wanderniere angehören möchte. Die Perkussionsdifferenzen beim Stehen und Liegen liessen dann aber doch die Diagnose stellen.

Nr. 18. W. Scholtz: **Über die Bedeutung der Wärmestrahlen bei der Behandlung mit konzentriertem Licht nach Finsen.** Im allgemeinen gilt heute die Ansicht, dass die Finsenbehandlung einzig und allein auf der Wirkung der chemisch wirksamen Strahlen beruht und dass die Wärmestrahlen nur als störend zu betrachten und möglichst auszuschalten sind. Die Wärmestrahlen haben ein sehr starkes Durchdringungsvermögen; sie werden in den oberen Hautschichten bei weitem nicht vollständig absorbiert werden, sondern grösstenteils weiter in die Tiefe dringen. Hier müssen sie gewisse Wirkungen hervorrufen. Scholtz kam aus theoretischen Erwägungen und aus Versuchen mit einer Tripletlampe zu dem Schluss, dass die Behandlung mit konzentriertem Licht nicht nur — wie Finsen lehrte, und man heute allgemein glaubt — auf der Wirkung der stark brechbaren (ultravioletten, violetten und blauen) Strahlen, sondern auch auf der Wirkung der wenig brechbaren Wärmestrahlen beruht. Letztere werden überall, wo sie in der Tiefe in genügender Weise absorbiert werden, eine Temperaturerhöhung hervorrufen, welche natürlich einen eminenten therapeutischen Einfluss haben muss, da ja schon eine Erhöhung der Temperatur wenige Grade über 40° Gewebszellen und Bakterien in erheblicher Weise zu schädigen oder selbst zu zerstören imstande ist. — In seinen Versuchen schaltet Verf. die kurzwelligen chemischen Strahlen durch ein hellgelbes Lichtfilter, das zwischen Lichtquelle und beleuchtetes Objekt geschoben wird, aus. Die Lichtwirkung lässt bei der Behandlung mit konzentriertem Licht von oben nach unten ganz erheblich nach, die Wärmewirkung nimmt in der Tiefe zu: für die Therapie ein sehr günstiges, wichtiges Moment. Durch Bestrahlungen mit konzentriertem Licht unter Anwendung eines Kühlapparates vermag man in der Tiefe von Substanzen, welche die Wärmestrahlen in mässigem Masse absorbieren (blau gefärbter Agar, Haut), durch die entstehende Erwärmung Bakterien zur Abtötung zu bringen, während die oberflächliche Schicht nur wenig beeinflusst wird. Eine weitere Versuchsreihe liess erkennen, dass durch Blaufärbung der tieferen Hautschichten (Injektion von Methylenblaulösung) die Wirkung der Wärmestrahlen noch erhöht wird. Wo unter der Haut grössere Zellanhäufungen und stärker gefärbte und daher die Strahlen stärker absorbierende pathologische Gebilde vorhanden sind, wie besonders beim Lupus die bräunlichen Lupusknötchen, werden die Wärmestrahlen auf diese ganz besonders stark — elektiv — wirken. Es scheint thatsächlich so, dass in der Tiefe die Wärmestrahlen und nicht die chemisch wirkenden Strahlen ihre therapeutische Wirkung entfalten.

M. Einhorn: **Radiumbehälter für den Magen, Ösophagus und Rektum.** Die zur therapeutischen Anwendung des Radiums bestimmten Behälter bestehen aus einer zusammenschraubbaren Kapsel aus Glas, Aluminium oder Hartgummi, deren Deckel mit einem zur Aufnahme eines Seidenfadens bestimmten, das Lumen nicht berührenden Kanales versehen ist. In die Kapsel wird das Radiumfläschchen hineingethan, dieselbe zugeschraubt, dann die Seidenschnur eingefädelt und fest zugeknotet. Diese Kapsel wird nach Art des Mageneimerchens verschluckt. An bestimmten Stellen der Seidenschnur angebrachte Knoten zeigen, an welchem Orte sich die Kapsel jeweils befindet. Für Speiseröhre und Rektum sind die Radiumbehälter mit Bougie oder mit einem mit Mandrin versehenen Schlauch armiert. — Therapeutische Erfahrungen sind noch nicht genügend beobachtet, scheinen aber günstig zu sein.

Nr. 19. O. Heine: **Über den angeborenen Mangel der Kniescheibe.** Fälle von erblichem, angeborenem und dauerndem Mangel beider Patellae bei sonst anatomisch normal gebauten und normal funktionierenden Kniegelenken sind bisher nur selten beschrieben. Den drei bekannten Fällen fügt Verf. einen vierten an, den er an der Hand einer Anzahl von Abbildungen und Röntgenaufnahmen genau beschreibt. Werner (Hamburg).

Digitized by Google

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 1904. XII. Band. 4. Heft.

Voltz: **Ein Fall von bilateralem symmetrischen Riesenwuchs der Extremitäten, des Schultergürtels in Verbindung mit Kryptorchismus.** Bei einem sonst gesunden jungen Manne hat im Alter von 34 Jahren das proportionale, abnorme Längen- und Dickenwachstum der knöchernen Teile der Extremitäten, des Becken- und Schultergürtels noch keinen Abschluss gefunden, wie durch die Persistenz der Epiphysen nachgewiesen ist. Das Wachstum betrifft sämtliche Knochen des Skelettsystems mit Ausnahme des Schädels und der Wirbelsäule, es ist ein bilateral symmetrisches. Der gesteigerten Knochenwachstumsenergie steht eine verminderte Entwickelung des Genitalapparates, sowie ein infantiler Gesichtsausdruck gegenüber. Heredität spielt auch in diesem Falle keine wesentliche Rolle. In Bezug auf den Fortgang der Erkrankung resp. ihren Übergang in Akromegalie lässt sich nichts Sicheres sagen, wenn auch die Möglichkeit dieses Überganges nicht ausgeschlossen erscheint. Der Röntgenbefund bestätigt eine vorwiegende Beteiligung des Gefässsystems, wie sie als „Ostitis vascularis" bezeichnet ist. Das ätiologische Moment ist auch in diesem Falle nicht nachzuweisen, doch legt das symmetrisch gleichmässige Wachstum, sowie die beschriebenen Anomalien des Blutgefässsystems den Gedanken nahe, dass einerseits das Nervensystem, andererseits das Blutgefässsystem beim Zustandekommen der Anomalie eine wichtige Rolle spielt.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1904. Mai.

Wagner: **Seltene Entstehungsursachen von Fingerbrüchen.** Verfasser berichtet über fünf Fingerfrakturen, deren Zustandekommen er darauf zurückführen konnte, dass ein Pferd unvermutet und heftig an den Zügeln riss. In allen diesen „typisch kavalleristischen" Frakturen verläuft die Bruchlinie stets in schräger Richtung vom Gelenkköpfchen mehr oder weniger weit in die Diaphyse hinein. Der Entstehungsmechanismus ist ziemlich einfach: Bei geschlossener Faust liegt der Zügel auf der Beugeseite des Grundgliedes, die Gewalteinwirkung erfolgt am Köpfchen der Phalanx. Dasselbe bricht, und von dieser schwächsten Stelle des Knochens aus setzt sich der Bruch in die sprödere Diaphyse fort. Wahrscheinlich spielen hier Torsionsbewegungen eine grosse Rolle. In allen fünf Fällen ist die exakte Diagnose erst durch die Röntgenphotographie gestellt worden. Die klinischen Fraktursymptome fehlten oder waren unvollständig wegen der Straffheit des Bandapparates an den Fingern. Derartige Fingerfrakturen, die wohl beim Pferde-an-der-Hand-führen, wie beim Reiten selbst, wenn das Pferd dem Reiter die Hand nimmt, häufig vorkommen mögen, sind sonst wohl als Verstauchungen angesprochen, bis durch Röntgenaufnahme das Typische und Gesetzmässige dieses „Betriebsunfalles" erkannt ist.

Vollbrecht: **Ein Fall von Osteomyelitis humeri sinistri, behandelt mit der Jodoformknochenplombe Mosetig von Moorhofs.** Der Krankengeschichte ist zu entnehmen, dass die allmähliche Resorption der Plombe und der Knochenersatz in der grossen osteomyelitischen Höhle sich ausgezeichnet durch Röntgenaufnahmen studieren liess. Das Verfahren als solches wird sehr gerühmt.

Wiener klinische Wochenschrift. 1904. Nr. 18.

Kienböck: **Angina pectoris hysterica. Radioscopia: Tetanus cordis.** Die Arbeit stützt sich auf die Untersuchung eines typischen Falles von hysterischer Stenokardie bei einem 35jährigen, schwer neuropathisch belasteten Mädchen. Pat. litt an stundenlangen Angina pectoris ähnlichen Anfällen. In solchem Anfall führte das Zwerchfell ruckweise Abwärtsbewegungen aus und fixierte sich dann rasch in bedeutender Tieflage: Inspirations-Krampf. Das Herz zeigt noch einige ziemlich normale Schläge, dann ein eigentümliches Wogen und zieht sich rasch absatzweise zusammen. In weniger als einer Sekunde ist das Herz so klein, dass es bei frontaler Durchleuchtung den Wirbelsäulenschatten auch nach links kaum mehr überragt. Es verharrt 1—2 Sekunden in diesem Krampfzustande, dann erweitert es sich wieder rasch ruckweise und beginnt wieder normal zu pulsieren. Das Spiel am Herzen wiederholt sich einigemal, während des diaphragmalen Inspirationskrampfes, nach 3—5 Minuten löst sich auch dieser. Während jedes einzelnen Herzspasmus hat sich die Herzschattenbreite von 10—10½ cm auf 7½—8 cm. verringert. Während dieser spastischen Volumverminderung ist an den Radiales kein Puls zu fühlen. Die Beobachtung giebt uns das Recht, in einem solchen Falle von Tetanus cordis zu sprechen. Beim Menschen war das Vorkommen von Tetanus cordis bisher nicht bewiesen. Durch das Eintreten von tetanischen Kontraktionen des Herzens bei hysterischer Stenokardie wird auch die Art des Schmerzes und die Pulslosigkeit in der Herzgegend und an den Arterien erklärt. Ob im echten, nicht hysterischen stenokardischen Anfalle ähnliche Zwerchfells- und Herzbewegungen zu beobachten sind, müssen weitere Röntgenaufnahmen erweisen.

Nr. 21. Idem: Vervollständigung und **Richtigstellung** der oben referierten Arbeit. Es handelt sich nicht um einen Tetanus cordis, sondern um Spasmus glottidis, augmentatio pressus intrathoracalis, evacuatio cordis. Die Kranke bekommt nach der tiefen Inspiration Stimmritzenkrampf, steigert mit der Bauchpresse den intrathorakalen Druck und erzeugt so eine Kompression der Venen. Damit wird das Rückströmen des Blutes zum Herzen gehemmt. Die Vorhöfe werden komprimiert, das Herz entbehrt

Digitized by Google

seines Blutzuflusses und entleert sich völlig, durch einige systolische Kontraktionen auf ein kleines Volumen schrumpfend. Die Verkleinerung des Herzens ist also nicht der Ausdruck eines Tetanus cordis, sie tritt bei jedem ein, wenn er inspiriert und bei geschlossener Stimmritze presst.

Aus den Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. CXII, Abt. III. Okt. 1903.

Exner: **Bericht über die bisher gemachten Erfahrungen bei der Behandlung von Carcinomen und Sarkomen mit Radiumstrahlen.** Bei neun Kranken derart hat er Radiumstrahlen angewandt. Das Präparat (160 mg Radiumbromid) stammte von der Braunschweiger Chininfabrik. Es wurde teils in den Originalkapseln mit Glimmerplattenverschluss verwandt, teils mit Lack vermischt über ein Hartgummiplättchen von 1,5 cm Seitenlänge verteilt, um eine grössere Fläche bestrahlen zu können. Um an sonst unzugänglichen Stellen die Strahlen einwirken zu lassen, wurde noch ein olivenförmiger Körper aus Hartgummi mit Radiumlack überzogen und zum Anschrauben an geeignete Handgriffe eingerichtet. Bei all diesen kleinen Geräten war die mit Radium bedeckte Fläche mit dünnsten Hartgummiplättchen gegen äussere Einwirkungen geschützt. Durch die stärkere Verteilung des Radiums war die Zeit zur Erzielung des Erfolges gegen früher auf das dreifache verlängert. Ausser Radiumbestrahlung wurde bei den betr. Kranken kein anderes Mittel verwandt. Seine Ergebnisse sind folgende: 1. In allen Fällen wurde eine Beeinflussung der bestrahlten Geschwülste erzielt. Bei einem Melanosarkom verschwanden alle über 20 Minuten bestrahlten Metastasen dauernd, bei einem Carcinom Metastasen nach einmaliger Bestrahlung durch 20 Minuten. 2. Es besteht weitgehende Ähnlichkeit der Wirkung von Radium- und Röntgenstrahlen. Beide wirken elektiv auf die Gewebe bösartiger Geschwülste. 3. Radium wirkt nur etwa 1 cm in die Tiefe. Tieferliegende Geschwülste sind operativ zu entfernen; überhaupt ist bis jetzt Radiumbehandlung operabeler Geschwülste zu verwerfen. 4. Bei inoperabelen Tumoren dagegen bringt die Radiumbehandlung entschiedene Vorteile, dem Kranken wird Erleichterung und Hinausschieben des Wachstums der Geschwulst gewährt. Radiumstrahlen wären an für Röntgenstrahlen unerreichbaren Stellen anzuwenden. Bei manchen Geschwülsten könnte man erst eine Höhlung in der Geschwulst herstellen und deren Wände bestrahlen, für Ösophagustumoren hat er eine Sondenspitze mit Radium armiert. . . . p.

Aus dem Laboratorium für Röntgenverfahren des k. k. allgem. Krankenhauses in Wien.

Holzknecht und Domeny: **Über Projektilextraktionen aus dem Gehirn während der Röntgendurchleuchtung.** Verf. haben zunächst an Leichenschädeln festgestellt, dass es mittels eines von ihnen konstruierten stabförmigen Instrumentes, dessen Greifklauen einer Kehlkopfpolypenzange ähnlich sind, möglich ist, im Gehirn ohne wesentliche Verletzungen fast mit absoluter Sicherheit Fremdkörper zu erfassen. Sie bedienten sich eines besonderen Tisches, unter dessen Platte eine Röhre mit Blende angebracht war, eine zweite Röhre, ebenfalls mit Blende, befand sich seitlich am Tisch. Die Röhren konnten mit Leichtigkeit abwechselnd eingeschaltet werden, Kabelzuführung unterirdisch. Der Gang des Versuches gestaltet sich so: 1. Trepanationsöffnung angelegt; von dieser der Fremdkörper eingeführt. (Von richtigen Schussverletzungen sahen sie aus äusseren Gründen ab.) 2. Orientierende Durchleuchtung. 3. Einstellung des Projektils auf die Mitte der mit Bleiband umgebenen Trepanationsöffnung. 4. Einführung des Instrumentes, genau in der Strahlenrichtung. Es muss sich auf dem Röntgenbild als Punkt zeigen, der mit dem Bild des Fremdkörpers zur Deckung gebracht wird. Das Instrument wird eingeführt bis zur Berührung mit dem Fremdkörper. 5. Das Instrument bleibt liegen. Einschaltung der zweiten Röhre mit auf der ersten senkrecht stehenden Strahlenrichtung. Dadurch sieht man Instrument und Fremdkörper im Profil, gewöhnlich die Greifenden des ersteren unmittelbar vor dem Projektil. Nun erfolgt die feine Einstellung, Öffnung der Fassbacken und Erfassen des Geschosses, alles deutlich sichtbar auf dem Schirm. 6. Fühlt man das Geschoss fest gefasst, so erfolgt, nach Abstellung der Röhren, die Extraktion im Tageslicht. 7. Bei besonders schwieriger Lage der Fremdkörper ist unter Umständen eine dritte Durchleuchtungsrichtung erforderlich. Jedoch kommt man bei richtiger Anordnung der Röhren bezw. Verschiebung des Schädels meist mit zweien aus. — Die an Leichen gewonnenen Erfahrungen haben sie beim lebenden Hund mit bestem Erfolg und unter voller Wahrung der Asepsis verwandt. Sie konstruierten einen Operationstisch mit Platte aus besonders strahlendurchlässigem Material, unter welchem ein leicht beweglicher, während der Operation verschiebbarer Röhrenwagen mit Irisblende lief, die zweite Röhre war auf gewöhnlichem Stativ angebracht. Die Asepsis konnte auch bei dem Halten des Schirmes beobachtet werden, der in einem Gazebeutel mit Mattscheibe verwahrt wurde. Diese Schutzvorrichtung ist leicht sterilisierbar. Protokolle der Tierversuche. . . . p.

Archiv f. Gynaekologie. Bd. 71. 1/2.

Bosse: **Ein Frakturbecken.** Bei einer 21Jährigen musste wegen stark abgeplatteten und assymetrischen Beckens der Kaiserschnitt ausgeführt werden. Die genauere Untersuchung ergab unregelmässige Höcker und Verschiebungen, die auf einen Beckenbruch durch Sturz aus dem Fenster zurückgeführt

Digitized by Google

wurden. Die Diagnose des Beckenbruches wurde durch Röntgenaufnahme bestätigt (Dr. Holzknecht). Es handelte sich um doppelte Vertikalfraktur, Fraktur der Querfortsätze der letzten Lendenwirbel und des Kreuzbeines. Gleichzeitig waren rachitische Veränderungen vorhanden. . . . p.

Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 72. Heft 4.

Perthes: **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnose der Operation der Stirnhöhlenosteome.** In dem von ihm beschriebenen Falle dieser seltenen Erkrankung, bei welchem die Geschwulst in die Augenhöhle hineindrängte und Erscheinungen von Seiten des Auges erzeugte, gelang es durch Röntgenaufnahme, nachzuweisen, dass keine Geschwulst des Augenhöhlendaches vorlag, sondern ein Osteom der Stirnhöhle. Es liess sich deutlich nachweisen, dass zwischen der vorderen Wand der Stirnhöhle und der Geschwulst noch ein Spalt bestand. Durch den genauen Nachweis des Sitzes der Geschwulst und ihres Verhaltens zu den umgebenden Knochenteilen wurde die Operationsmethode (Entfernung von der Stirnhöhle aus) wesentlich beeinflusst. Der Fall kam nach Entfernung der Geschwulst zur Heilung. Es wurde eine seitliche und eine Blendenaufnahme von hinten nach vorn gemacht. Bei der Seltenheit der Erkrankung ist erst über einen Fall, der mit Röntgenaufnahme diagnostiert wurde (Taranto, Thèse de Paris 1901), berichtet. . . . p.

Steinwand: **A case of pseudoleukemia successfully treated with X-rays.** Beginn der Krankheit bei der 15jährigen Patientin lag fünf Jahre zurück. Es bestanden erhebliche Drüsenenschwellungen am Hals, in den Ober- uud Unterschlüsselbeingruben, in den Achselhöhlen. Sehr schlechter Allgemeinzustand, der durch Gebrauch von Arsen noch schlechter wurde. Röntgenbestrahlung der Halsgegend steigerte zunächst die Schwäche und Hinfälligkeit, während der ersten Tage Temperatursteigerung über 40° C, die jedesmal nach der Bestrahlung, wenn auch geringer, auftrat. Zehn Sitzungen; wegen starker Verbrennung, die später Transplantation erforderte, musste ausgesetzt werden. Da auch nachher dauernd weitere Rückbildung der Drüsen statt hatte, Wiederholung nicht nötig, Arsen und Chinin wurde gegeben. Elf Monate nach Beginn der Behandlung völlige Gesundheit. Die früher geschwollenen Drüsen als kleine, harte Knochen fühlbar. — Strom wurde von Influenzmaschine gewonnen, mittelweiche Röhre benutzt in ca. 50 cm Abstand. Sitzungsdauer: 20 Minuten täglich. . . . p.

Brown: **Leukemia, symptomatically cured by the X-ray.** Typischer Fall von Leukämie mit starker Milzvergrösserung.

Blutbefund bei Beginn der Kur: rote Blutkörperchen 2600000,
weisse „ 800000,
Hämoglobingehalt 65%.

Die roten zeigten viele Degenerations- und kernhaltige Formen, die weissen stammten teils aus dem Knochenmark, teils aus der Milz. Neun Monate lang Behandlung mit Röntgenstrahlen, in den beiden ersten zusammen mit Arsen und Eisen, vom vierten Monat ab tägliche Bestrahlung der Milzgegend, der grossen Röhrenknochen und des Brustbeins. Zwei Monate nach Beginn der Behandlung konnte der Patient seine Arbeit wieder aufnehmen, am Schluss der Behandlungszeit Blutbefund:

rote Blutkörperchen: 4690000,
weisse „ 7894,
Hämoglobingehalt: 95%. . . . p.

Medical record. Febr. 1904.

Beck: **The medicolegal aspect of accidents caused by the Röntgen-rays.** Der bekannte, um das Röntgenfach verdiente Verf. beschreibt zunächst die verschiedenen Stufen der Röntgenverbrennung. Dann zeigt er an einer Reihe von Beispielen, dass stets zu lange Belichtung und Ausserachtlassen der Schutzvorrichtungen solche erzeugen. Die Schutzmassregeln, hauptsächlich Blendenverwendung, sind angeführt. Vom Chromoradiometer Holzknechts, das bei therapeutischer Anwendung der Röntgenstrahlen von so grosser Wichtigkeit ist, erwähnt er nichts. Er giebt am Schluss den Rat, sich vor Beginn einer Röntgenbehandlung einen Revers von dem Kranken unterschreiben zu lassen, welcher den Arzt entlastet. Vor allen Dingen aber muss man, auch wenn man sich den Revers nicht ausstellen lässt, den Kranken auf die Gefahr der Verbrennung aufmerksam machen. Auch rät er jedem Arzt, der mit Röntgenstrahlen arbeitet, eine Versicherung gegen Haftpflicht einzugehen. . . . p.

New-York medical journ. 23. April 1904.

Beck: **Sclerosis and ossification of veins.** Bisher hat man nur den Venensteinen einige Aufmerksamkeit geschenkt. B. hat an einer wegen langdauernder Varicositäten entfernten Saphena, die sich sehr hart anfühlte, durch Röntgenaufnahme das Vorkommen echten Knochengewebes in derselben nachgewiesen. Er hält diese Zustände für häufiger als man bisher angenommen und rät, vor einem Eingriff Röntgenaufnahme zu machen, da das Vorhandensein derartiger Verknöcherungen einen anderen Eingriff als Exstirpation contraindiciert. . . . p.

Digitized by Google

Archives of electrology and radiology. Vol. IV. No. 3. März 1904.

Price: **The beatment of pyorrhoea alveolaris with x-rays.** Gelegentlich von Aufnahmen der Kiefer und Zähne bei Pyorrhoea alveolaris mit Röntgenstrahlen fiel ihm bei einem öfter den Strahlen ausgesetzten Kranken auf, dass auf der häufiger photographierten Seite der Eiterfluss, die Schmerzen, sonstigen Beschwerden nachliessen, obwohl keinerlei dagegen gerichtete andere Behandlung stattfand. Er wandte nun planmässig Röntgenbestrahlung bei diesem sonst so ausserordentlich wenig beeinflussbaren Leiden an und jedesmal mit Erfolg. Zur Kontrolle liess er stets einen Zahn unbehandelt, auch wurde neben Röntgenbestrahlung keine andere Behandlung vorgenommen. Jedesmal wurde prompter Erfolg erzielt, zuerst schwanden die Schmerzen, dann liess der Eiterfluss nach und schliesslich wurden die Zähne in ihren Fächern fest. Die bläulichrote Färbung des Zahnfleisches verschwand auch gewöhnlich bald und machte gesunder rötlicher Farbe Platz. Er bedient sich zur Behandlung einer Röhrenblende („Tubus"), durch welchen die Strahlen auf die zu behandelnde Stelle geleitet werden. Über Dosierung der Strahlen, Stromquelle, Röhre fehlen genauere Angaben. . . . p.

Med. News. 1904. 6. Feb.

Williams: **Einige physikalische Eigenschaften der Radiumsalze und die medizinische Anwendung derselben.** Verf. beschreibt ausführlich die physikalischen Eigenschaften des Radiums und hebt hervor, dass es für die Diagnose von geringerem Werte ist, als die X-trahlen, da es nicht so deutlich differenziert. Als therapeutisches Agens hat Verf. es in 42 Fällen, darunter 9 Hautkrankheiten, und zwar je zwei Fälle von Ekzem und Psoriasis, vier Lupus vulgaris und ein Akne vulgaris angewandt. Beim Ekzem waren die Erfolge weniger gut, als bei X-strahlen, bei Psoriasis wurde durch einmalige Exposition Heilung erzielt, bei Lupus und Akne waren die Resultate sehr befriedigend. Von fünf Ulcus rodens Fällen wurden zwei geheilt, drei wesentlich gebessert. Von 23 Epitheliomen wurden 11 geheilt, 12 gebessert. Bei oberflächlichen Neubildungen, einschliesslich Cervix uteri ist die Anwendung empfehlenswert. Verf. bemühte sich, die Wirkung der verschiedenen Strahlenarten zu sondern, indem er die β- und γ-Strahlen isolierte. Das kaustische Vermögen kommt mehr den β-Strahlen zu. Eine viel längere Exposition mit γ-Strahlen führt noch nicht zur Irritation. Verfasser untersucht, ob die γ-Strahlen in gewissen Fällen eine genügende Heilwirkung enthalten. Bei gewissen tiefer sitzenden Neubildungen sollen γ- und β-Strahlen nicht zusammen angewendet werden. Er kommt zu dem Schlusse, dass gewisse Erkrankungen mehr für die Behandlung mit Radium, andere mehr für Röntgenbehandlung geeignet sind. Auch bei ein und derselben Krankheit wird sich die eine Region mehr für diese, die andere mehr für jene Behandlung eignen. In vielen Fällen wird eine zweckmässige Kombination die besten Resultate ergeben.

Coley: **Late results of X-ray treetment of sarcoma.** Verf. berichtet über den weiteren Verlauf einer Reihe von Fällen bösartiger Geschwülste, die unter Röntgenbestrahlung zunächst geheilt erschienen. Dabei ergiebt sich, dass bei den allermeisten Kranken nachträglich doch noch Rezidive eintreten. Seine an über 100 Fällen gemachten Erfahrungen führen Verf. zu einer immer skeptischerern Beurteilung des Wertes dieser Behandlungsart. Er will die Anwendung der Röntgenstrahlen beschränken auf rezidivierende und inoperable Geschwülste. Die einzige Ausnahme bilden die flachen Hautkrebse des Gesichtes, aber selbst hier ergiebt die Excision bessere Resultate. Beweiskräftige Fälle von Dauerheilung liegen bis jetzt nicht vor.

Lancet. 1904. 20. Febr.

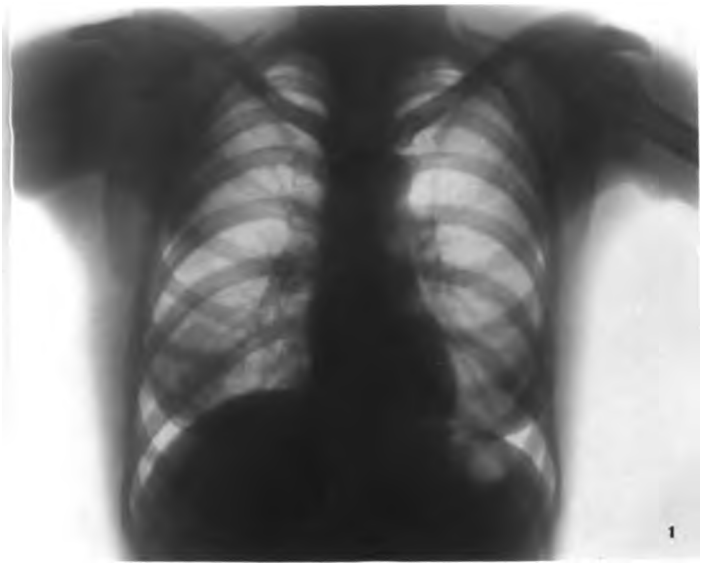
Jacob: **Die Ätiologie des Lupus und seine Behandlung durch Licht.** Verf. hat versucht, die anemnestischen Beziehungen zwischen Phthise und Lupus in Familien festzustellen. Er behandelt den Lupus vorwiegend mit Röntgenstrahlen, bei tiefen Knötchen stichelt er gleichzeitig mit reiner Karbolsäure. Nebenbei erwähnt er, dass die Röntgenstrahlen sehr gute Erfolge geben bei den chronischen Ekzemen der Flachhand und bei Herpes tonsurans.

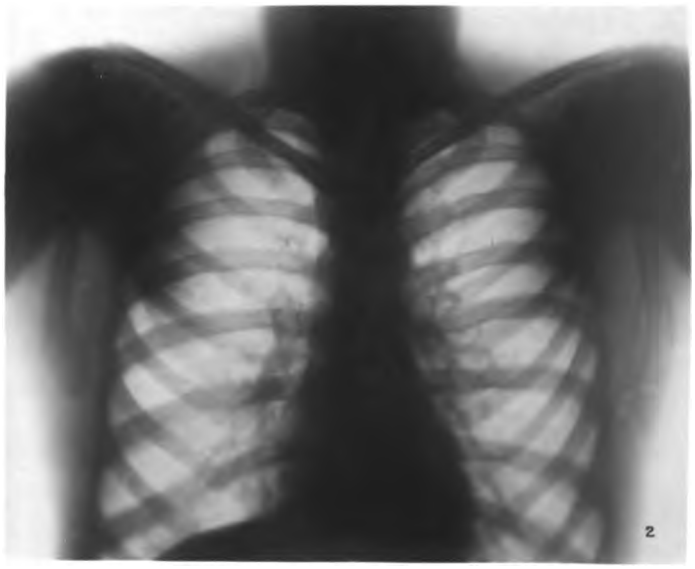
Scottish Med. and Surg-Journ. 1904. Febr.

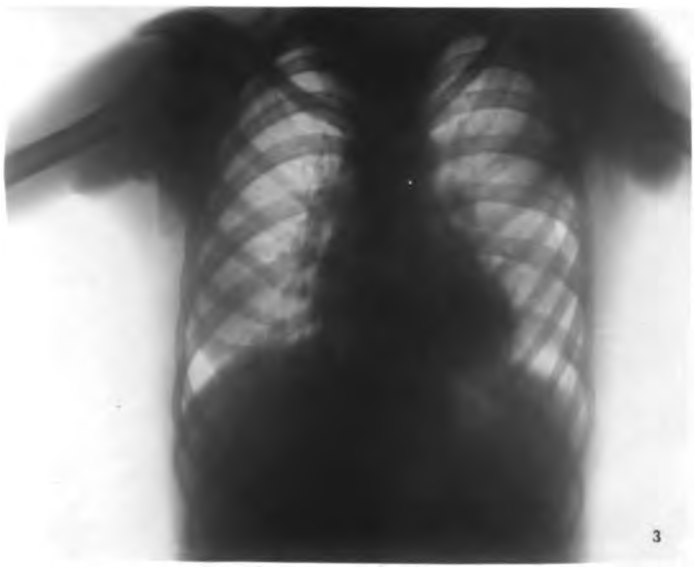
Jamieson: **Die Lichtbehandlung der Hautkrankheiten.** Verfassers Erfahrungen stützen sich auf zahlreiche Fälle. Für Lupus bevorzugt er die Röntgenstrahlen; kleinere Flächen und Knötchen behandelt er nach Finsen. Er kombiniert hiermit Ätzungen und Ausschabungen. Er erwähnt einen bemerkenswerten Fall: Ein Lupus faciei bei einem jungen Mädchen wurde mit Röntgenstrahlen behandelt. Nach wenigen Sitzungen trat eine tuberkulöse Peritonitis und ein Abszess der Hüftgegend auf. Ein Jahr später trat auf erneute Röntgenbehandlung ein neuer Beckenabszess auf. Verf. hielt es für unwahrscheinlich, dass die Verbreitung der Tuberkulose durch die Bestrahlung verursacht wurde. Ulcus rodens wurde mit Röntgen meist geheilt. Sykosis und Favus wurden günstig beeinflusst. Auch zwei Frühfälle von Mykosis fungoides zeigten bemerkenswerte Besserung. Werner (Hamburg).

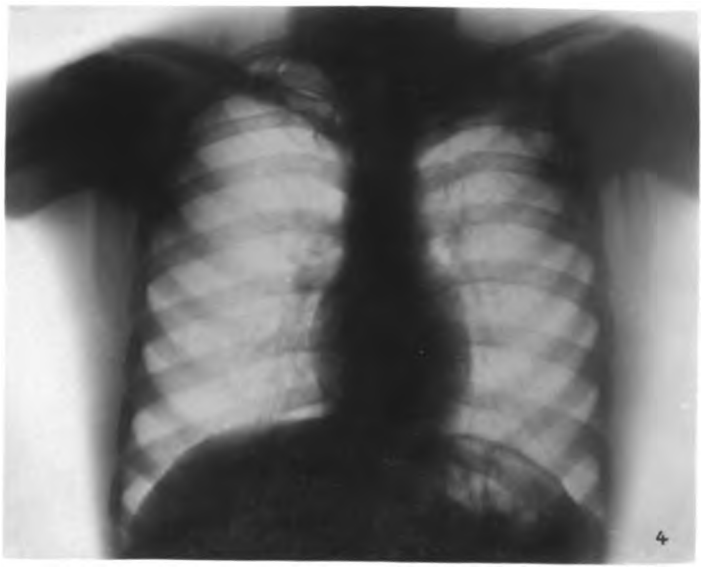
Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

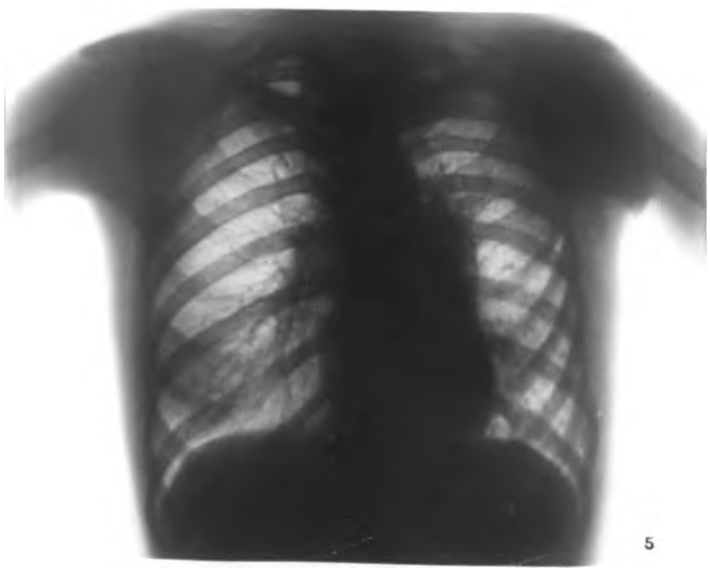
Digitized by Google


1


2


3


4


5

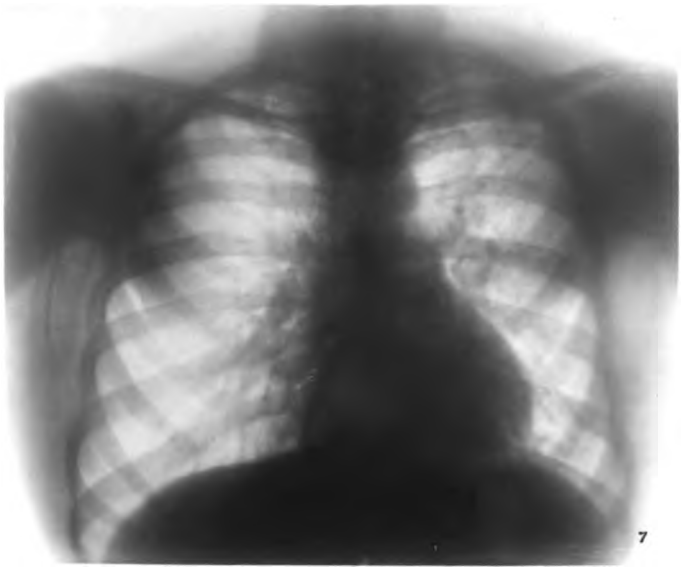
6

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

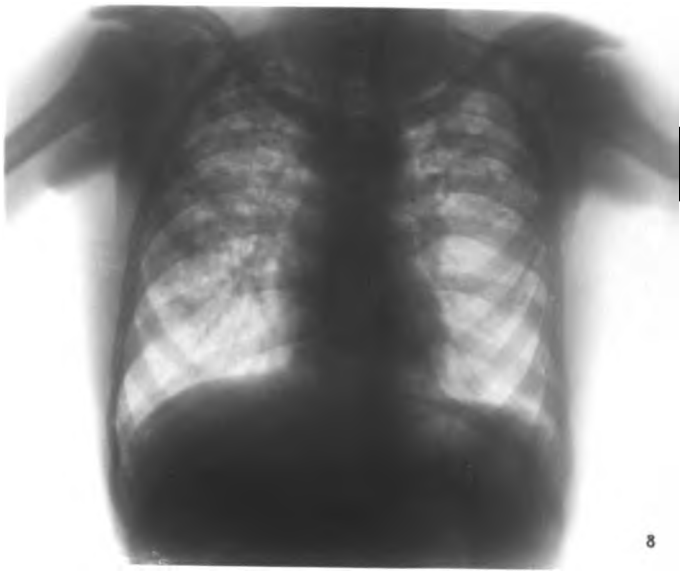
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

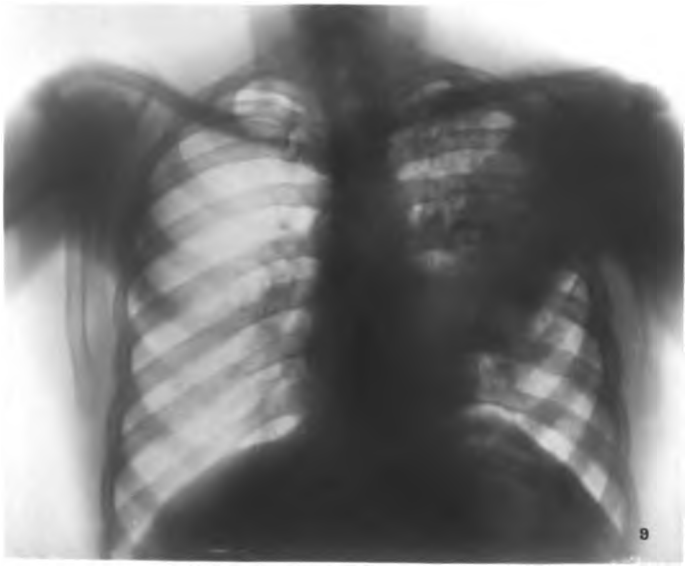
Digitized by Google



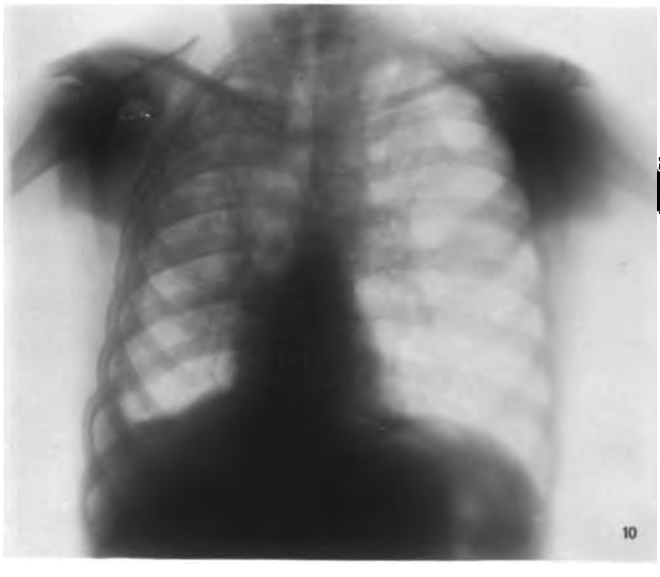
7



8

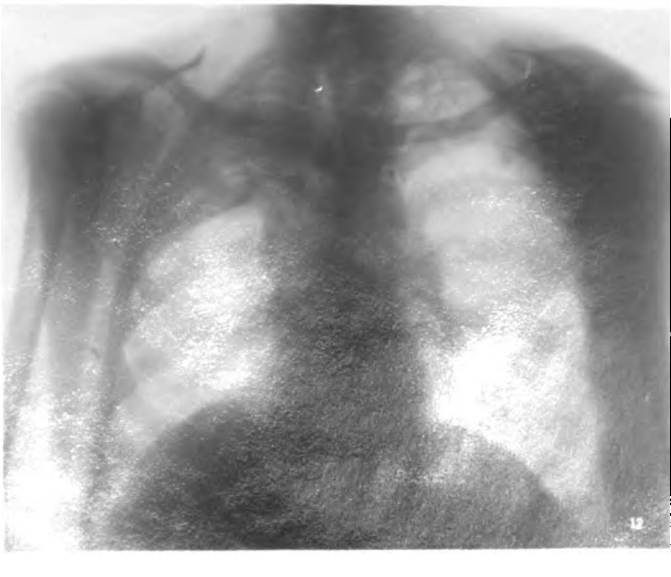


9



10

11



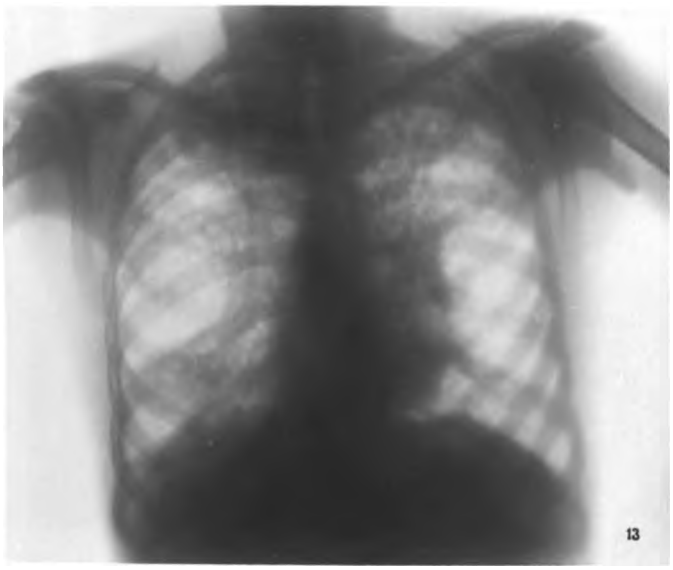
12

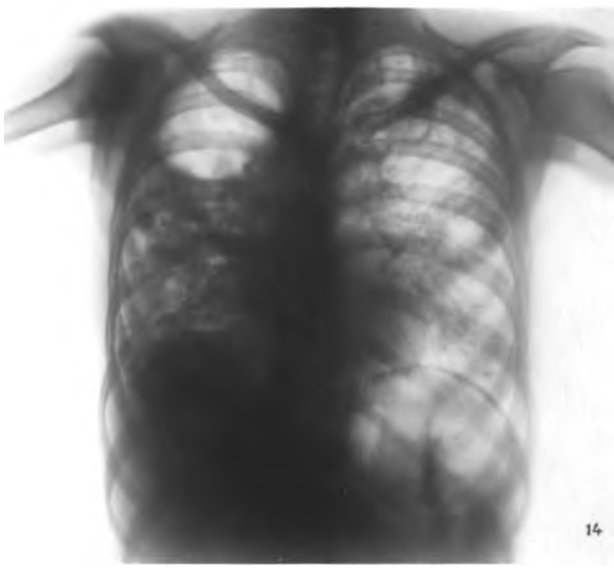
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

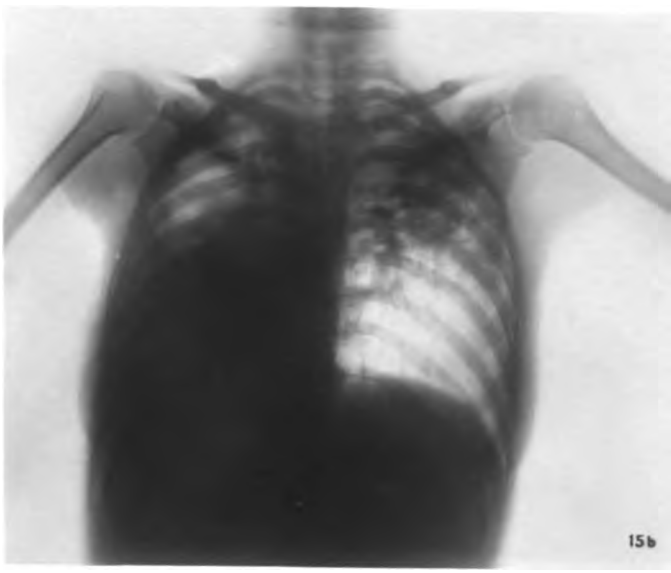
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

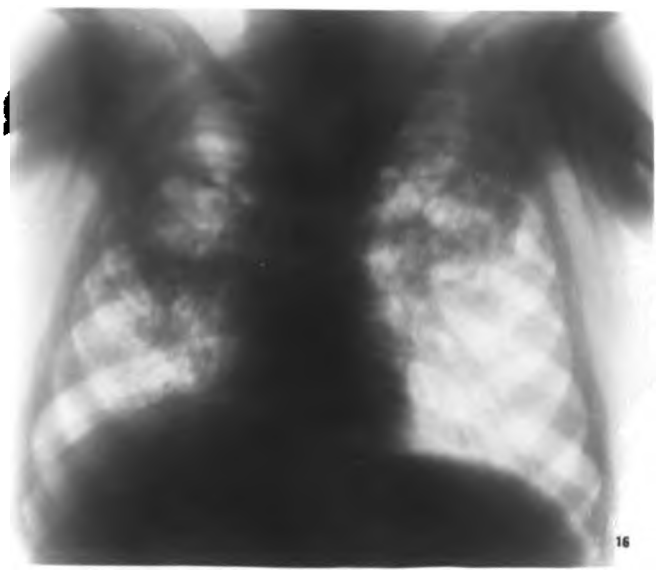
Digitized by Google

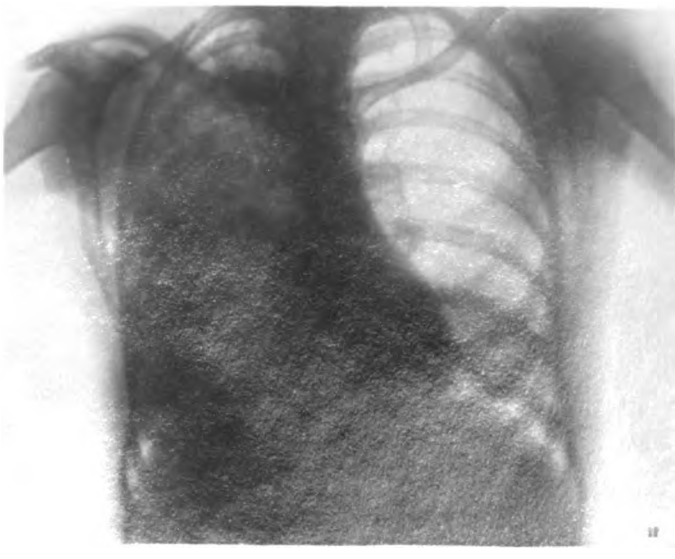
Digitized by Google









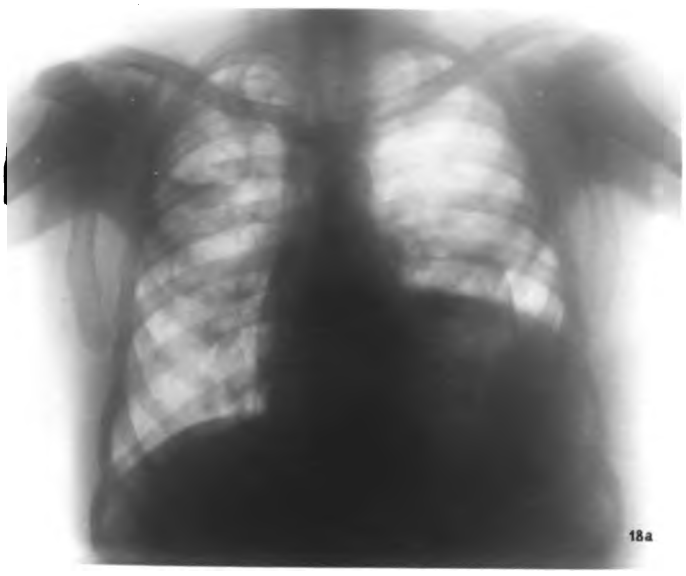


Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

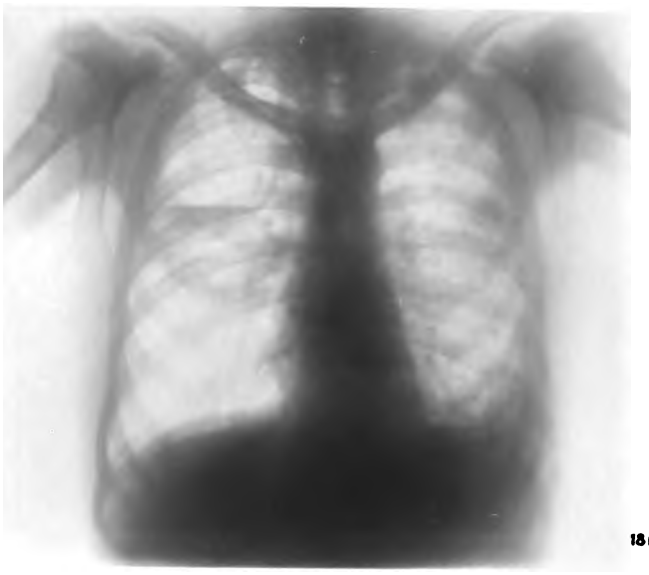
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

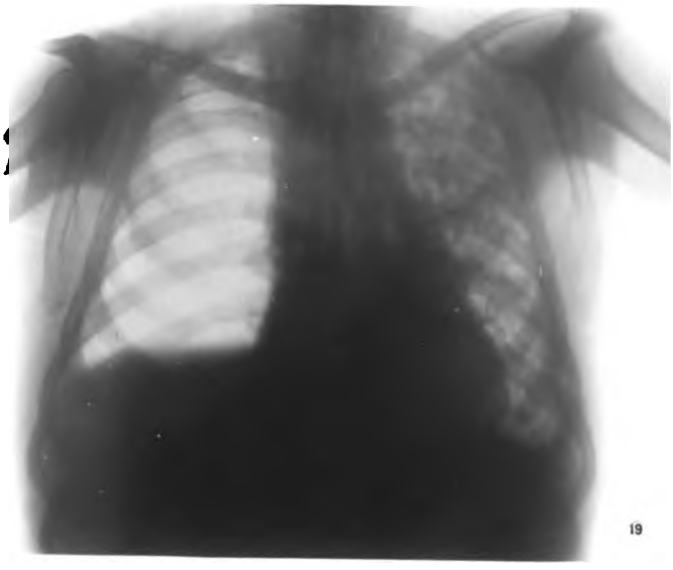
Digitized by Google



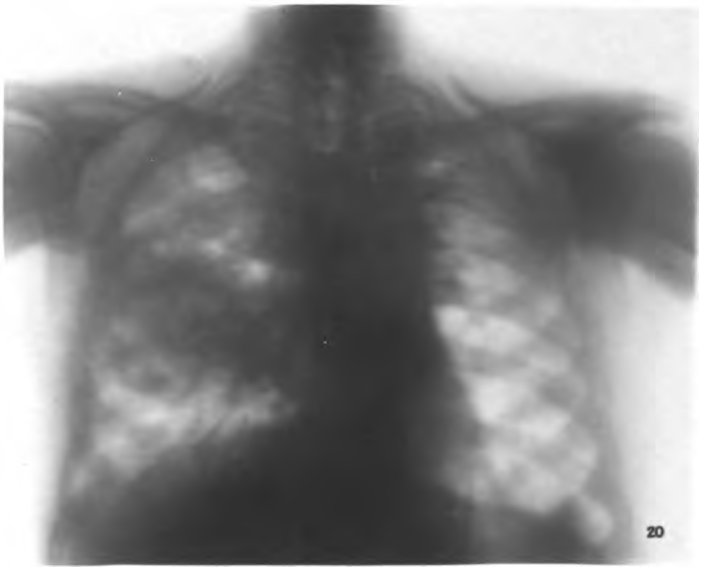
18a



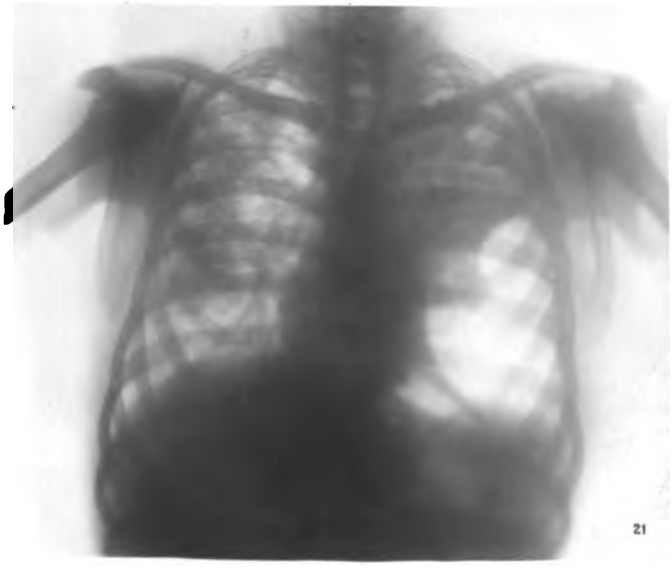
18b



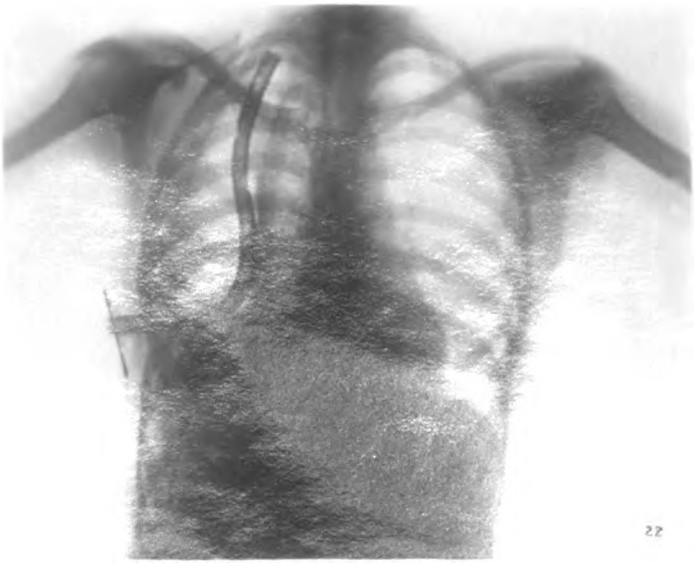
19



20



21



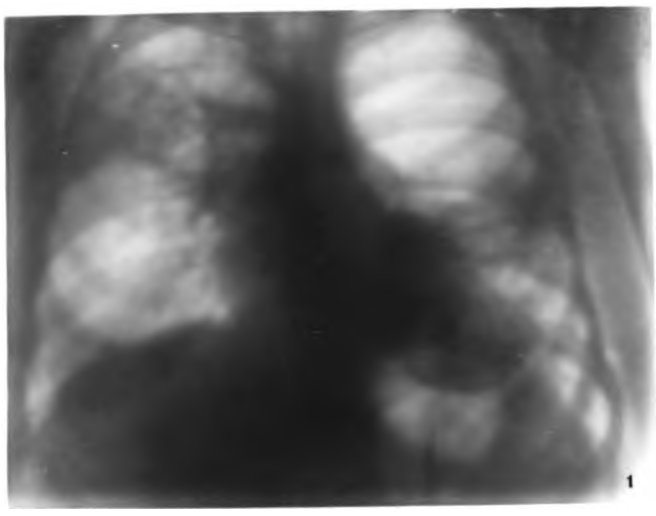
22

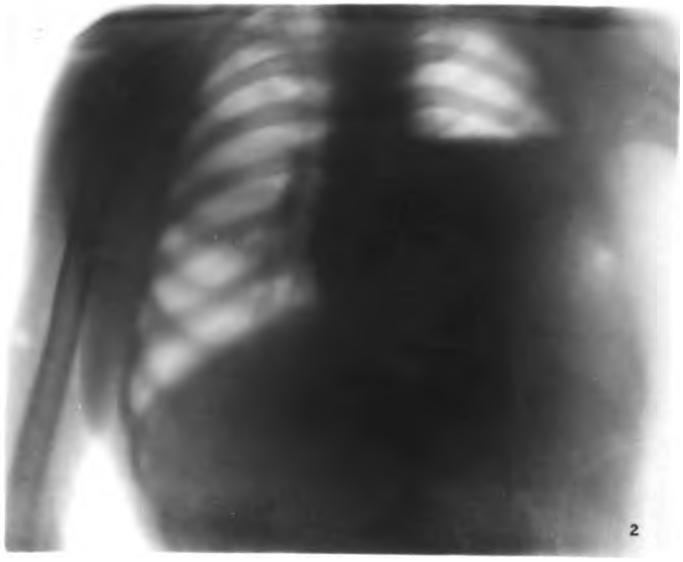
Neue Photogr. Gesellsch. A.G. Berlin-Steglitz.

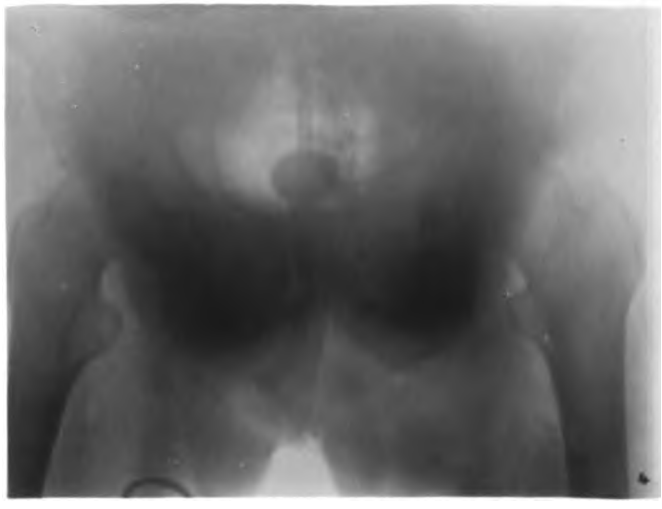
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Digitized by Google





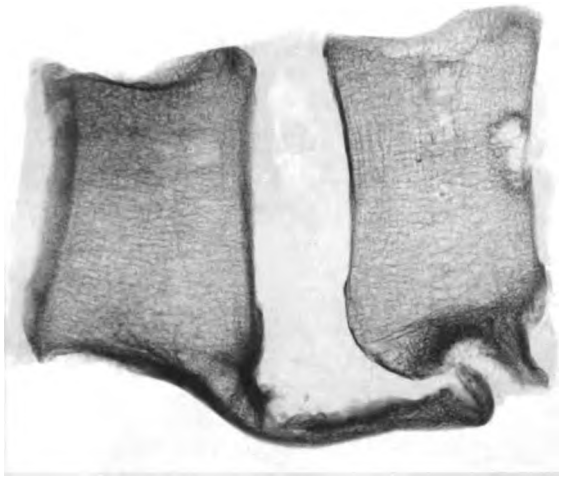


Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

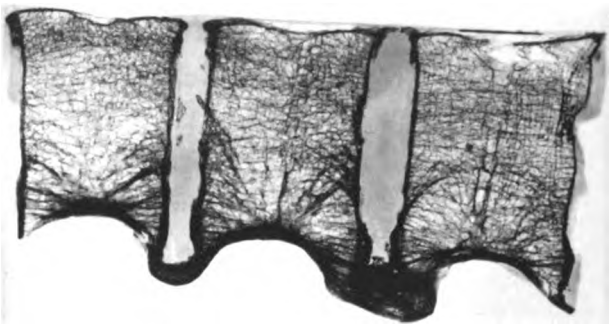
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

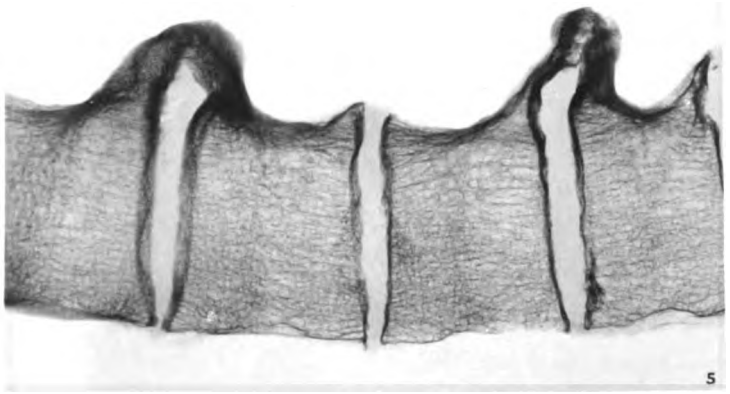
Digitized by Google



7



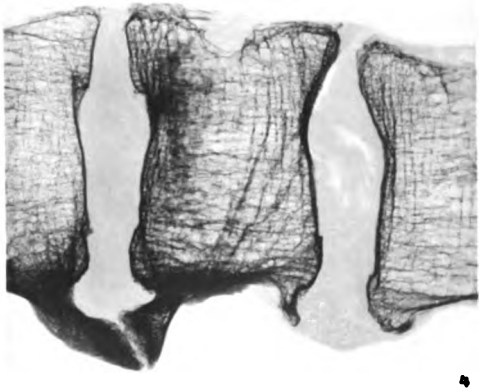
8



5

6

2



4

1

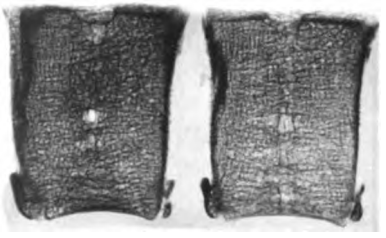
3

Digitized by Google

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

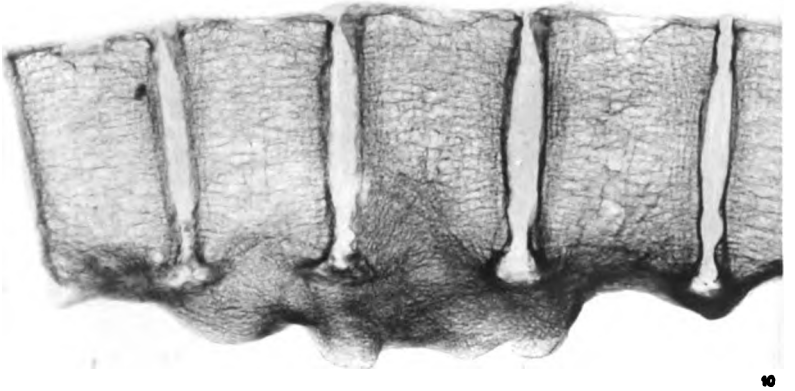


15

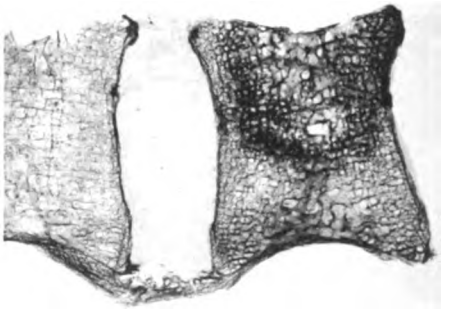
16

11

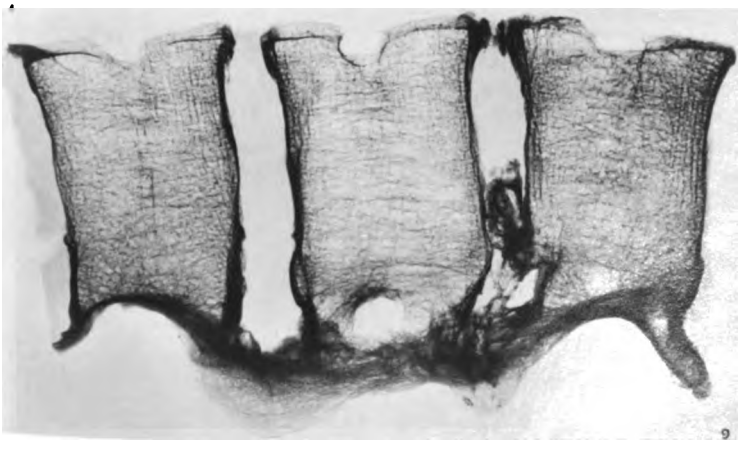
14



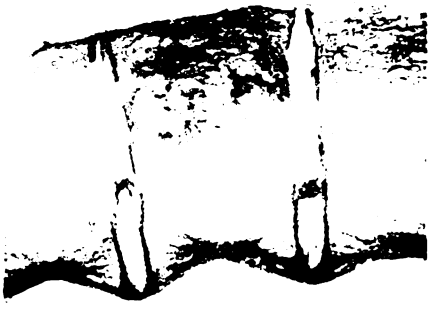
10



13



9



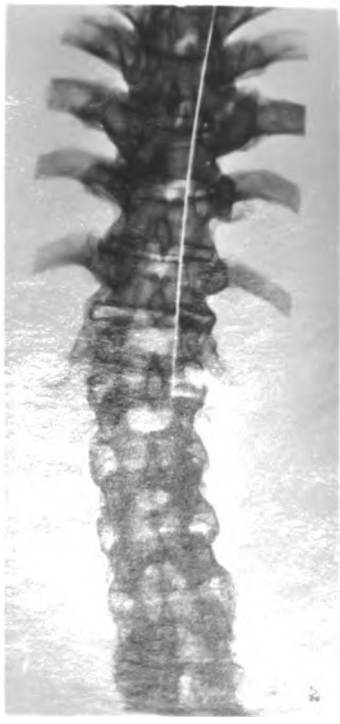
12

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamb

Digitized by Google



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Digitized by Google

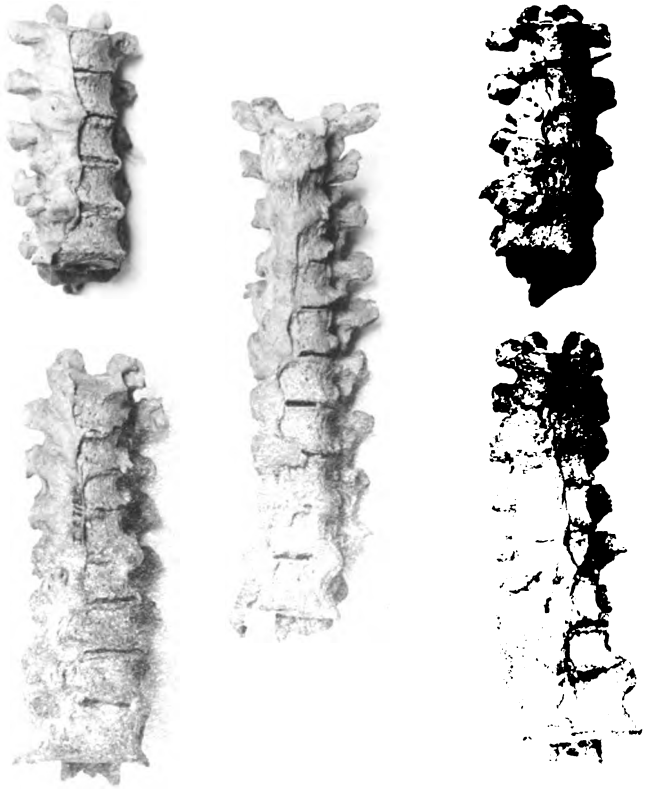
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

a

b

c



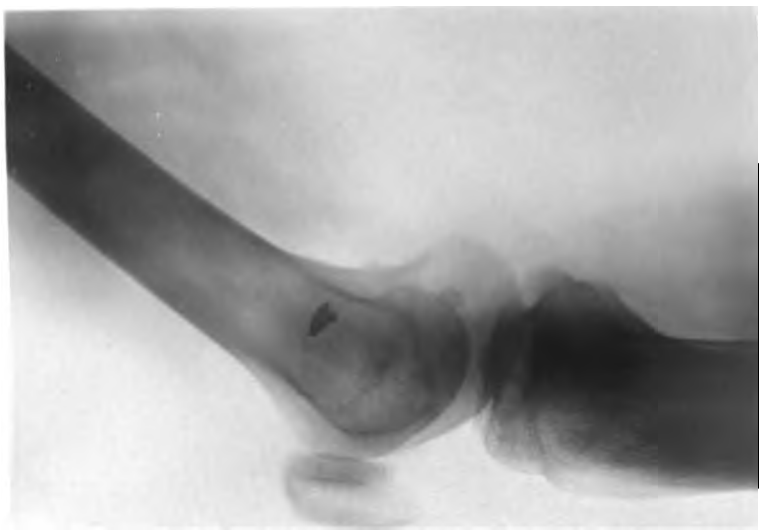
d

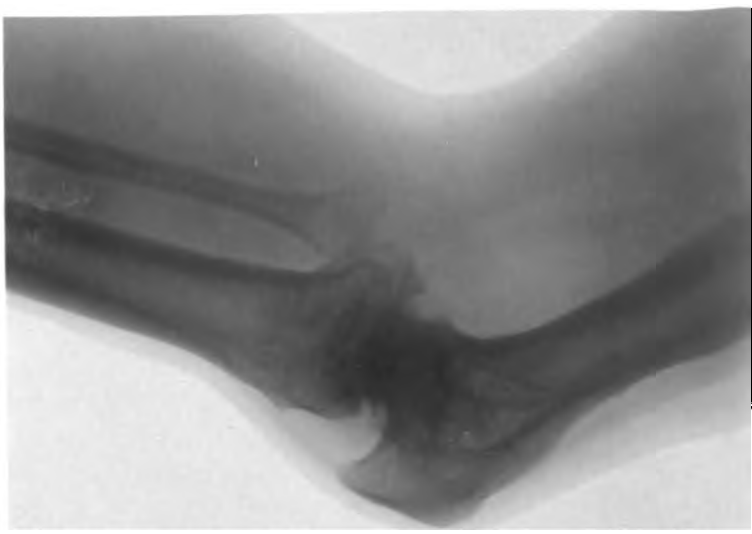
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

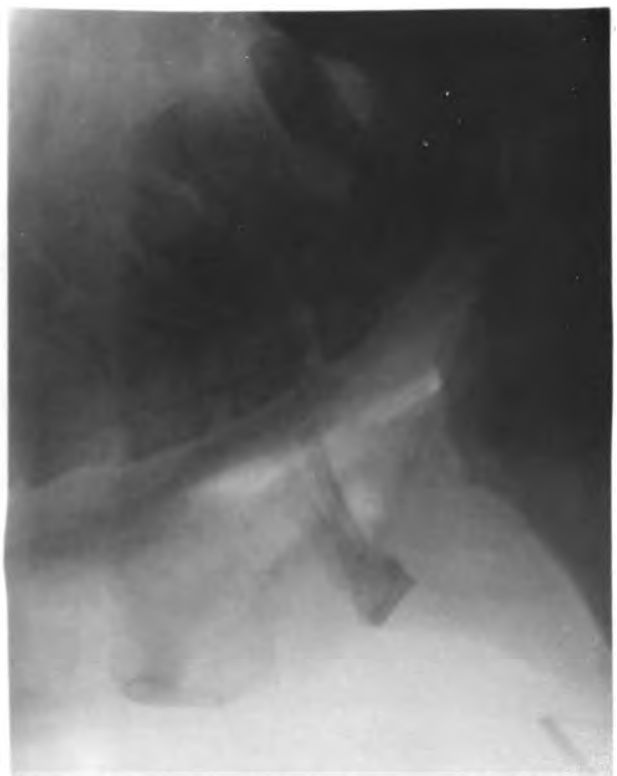
Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Ha

Digitized by Google





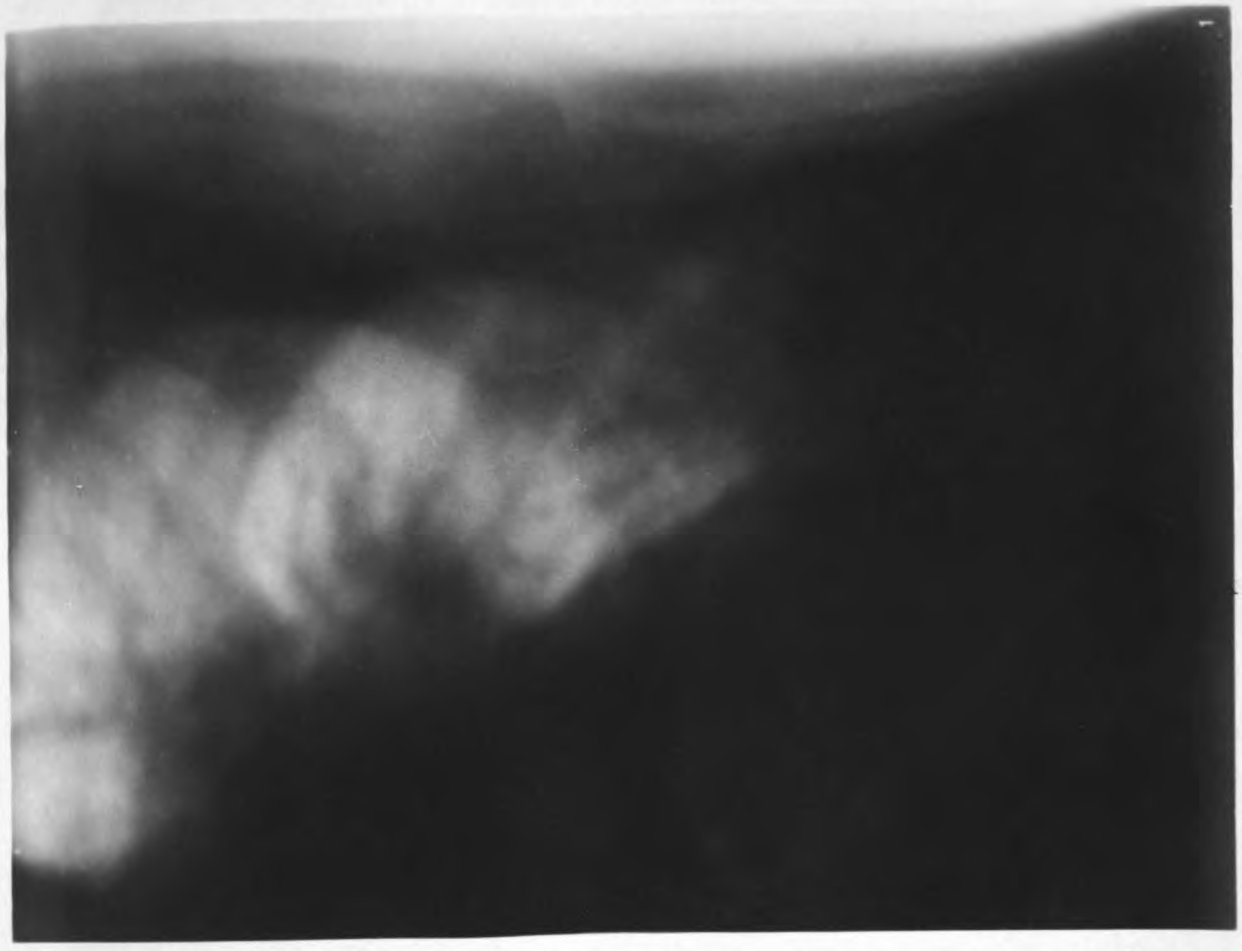


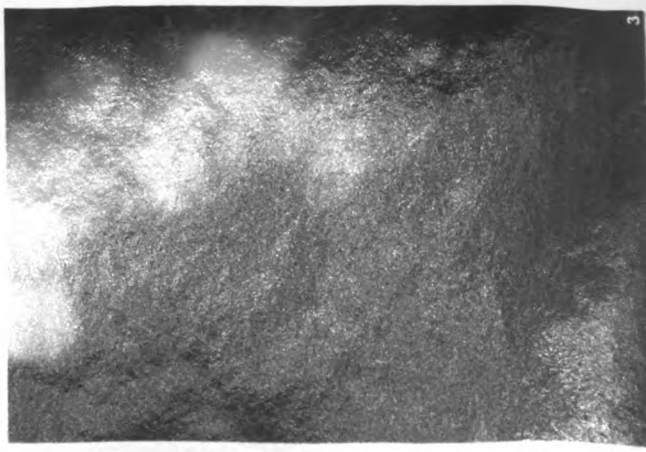
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Digitized by Google



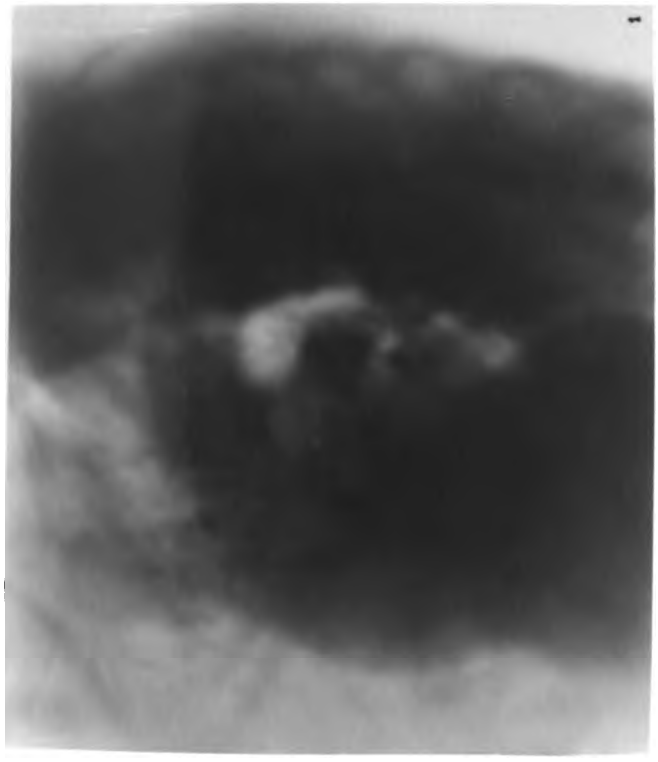


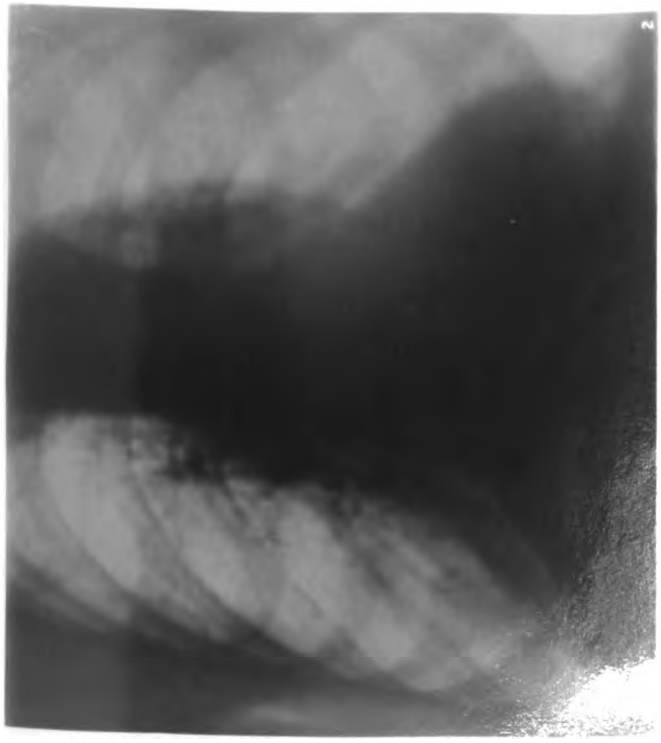
Digitized by Google

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google



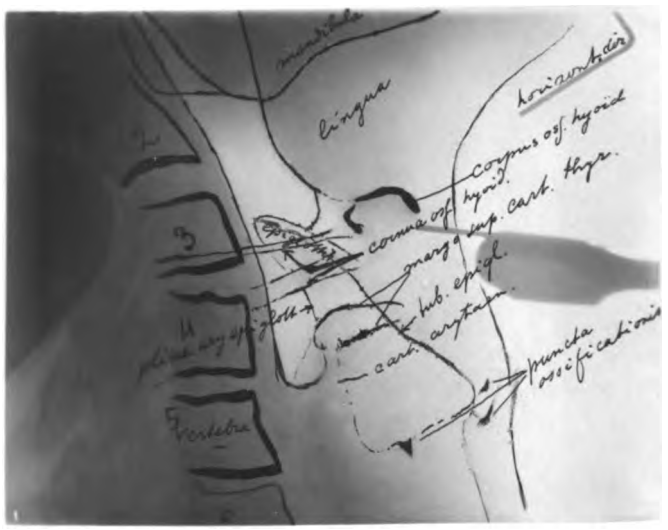


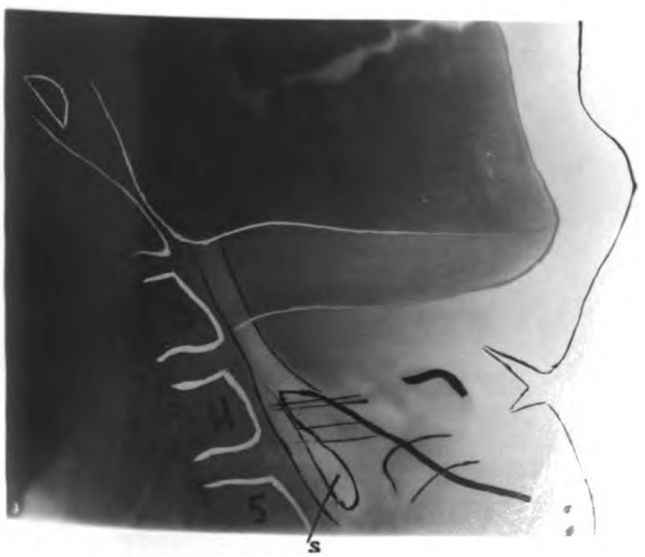
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

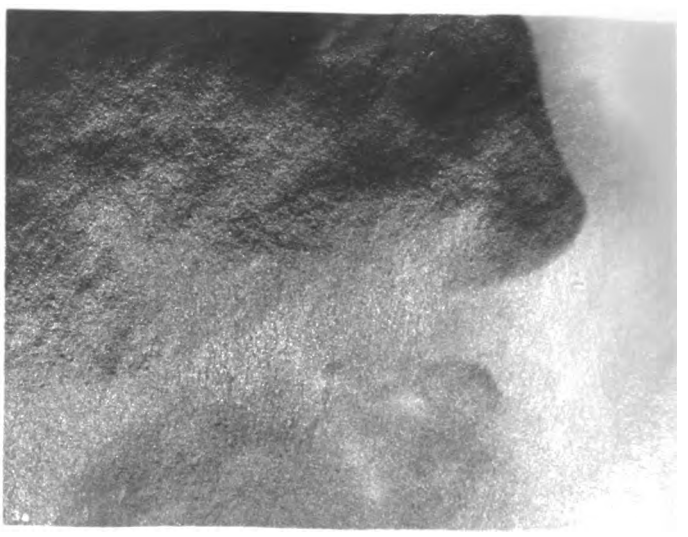
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Digitized by Google





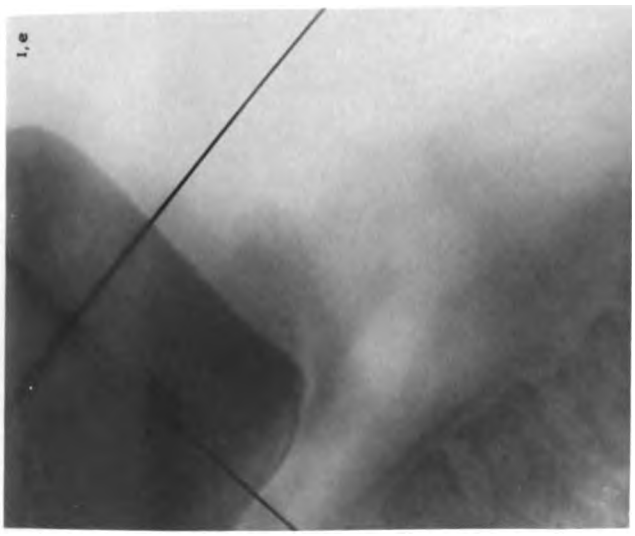


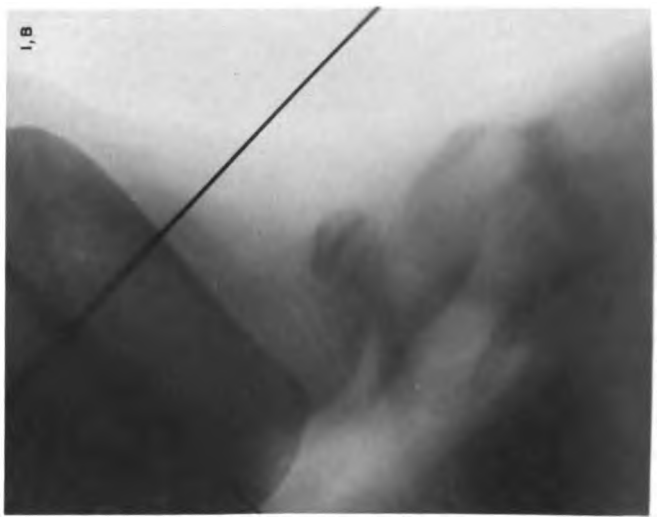
Digitized by Google

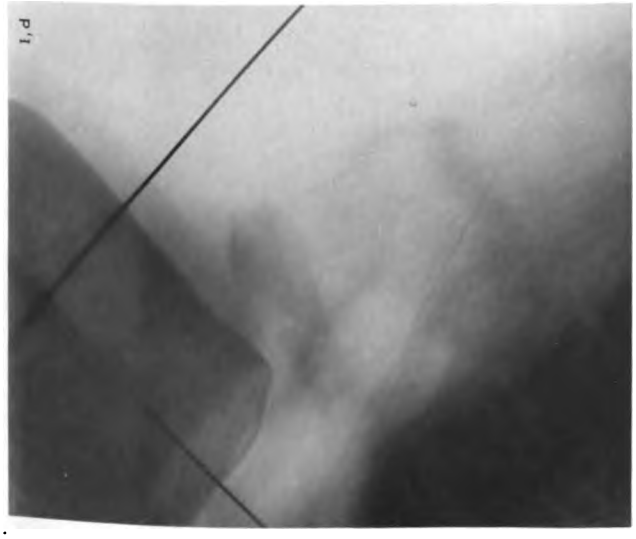
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

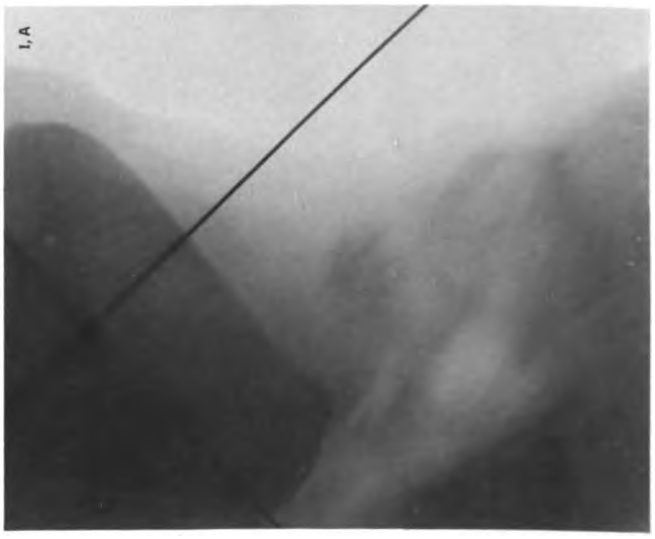
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

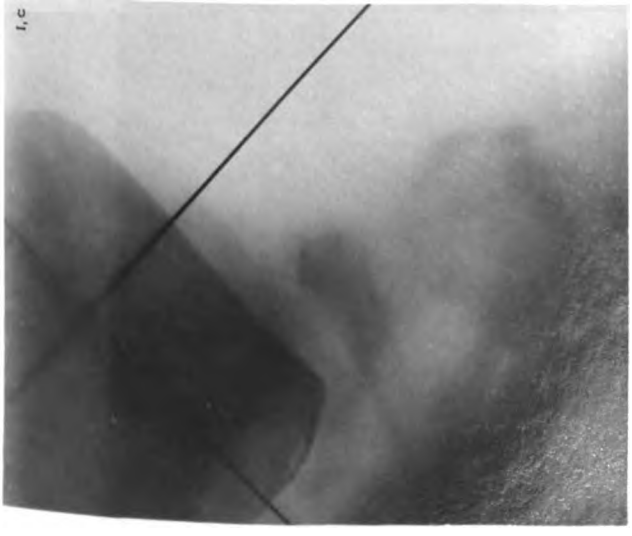
Digitized by Google

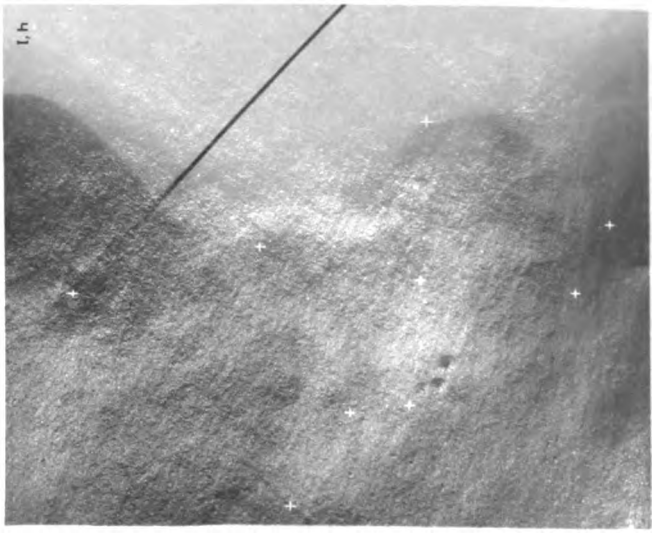






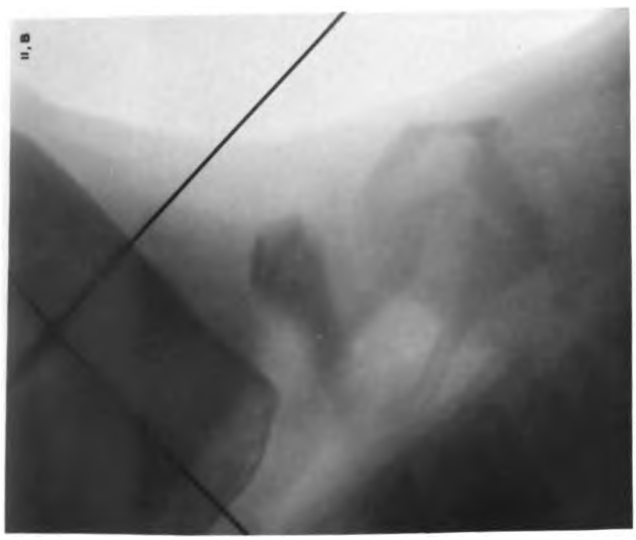


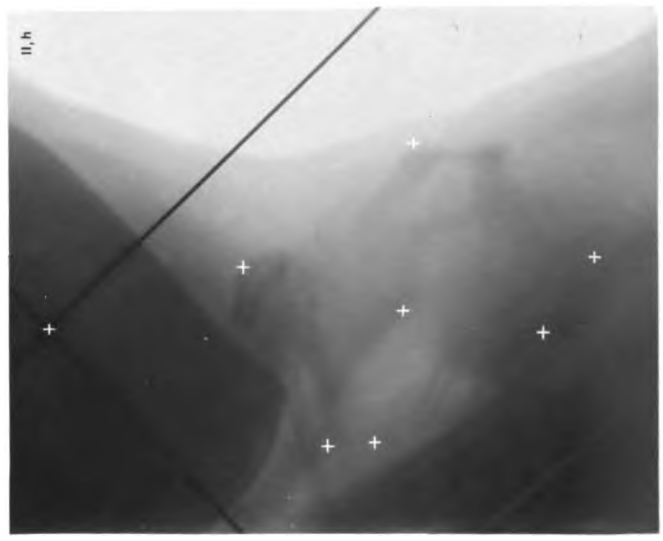


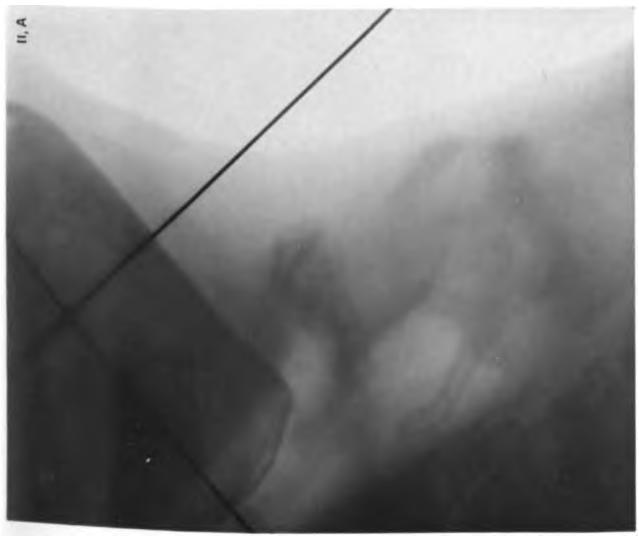


Digitized by Google

Digitized by Google





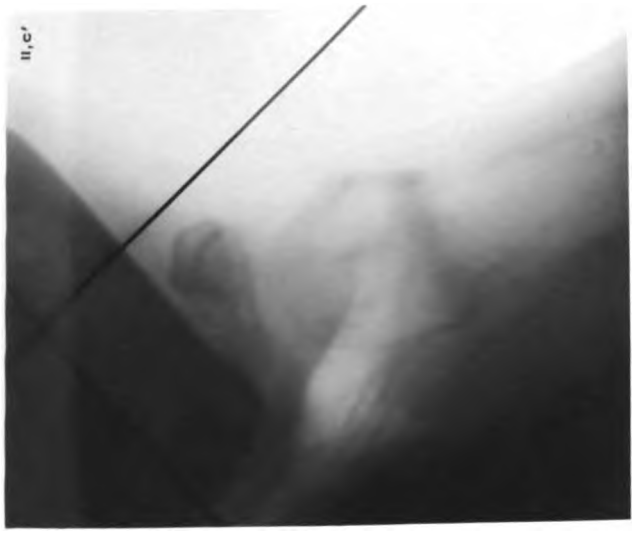


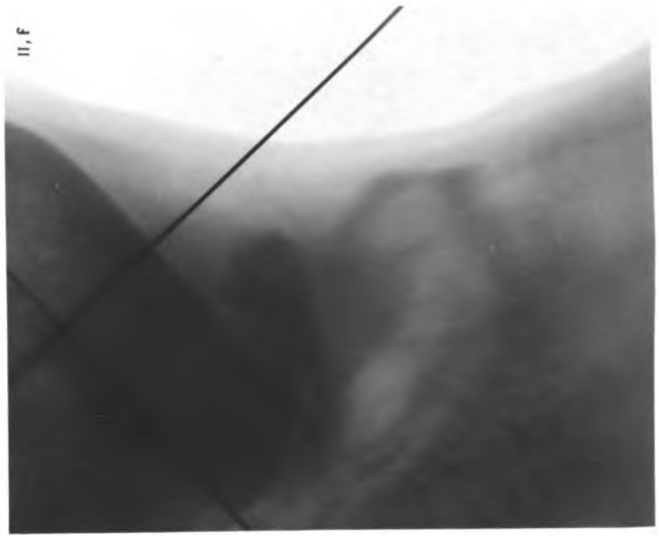
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

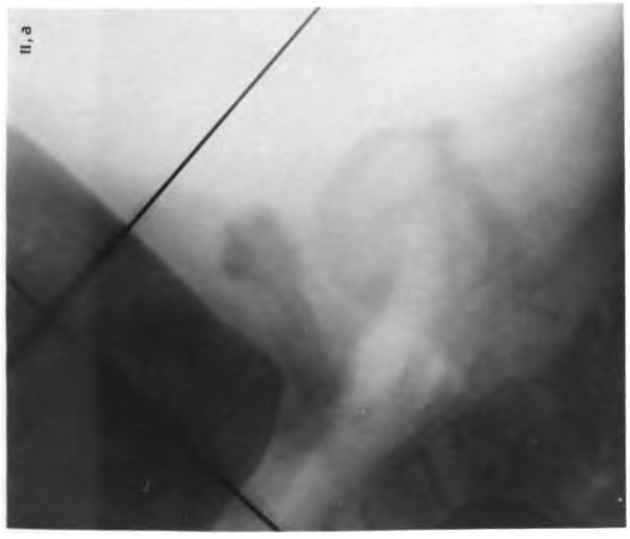
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

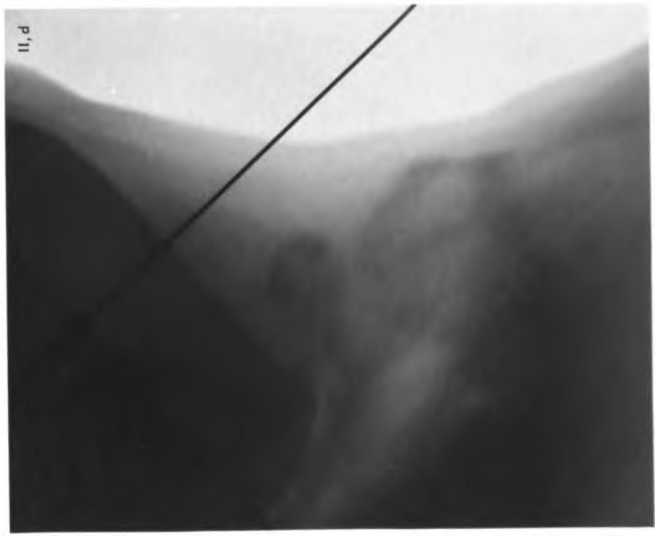
Digitized by Google

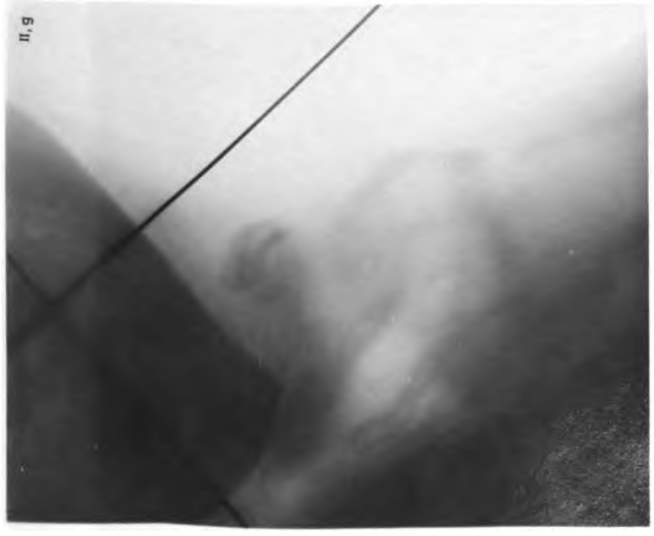
Digitized by Google

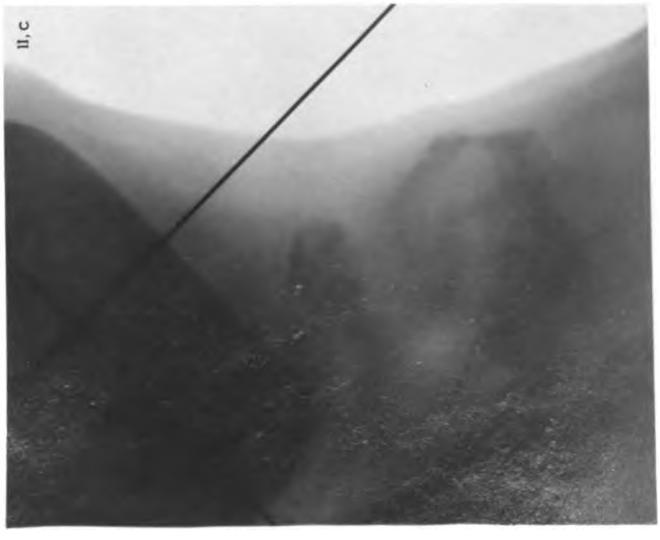










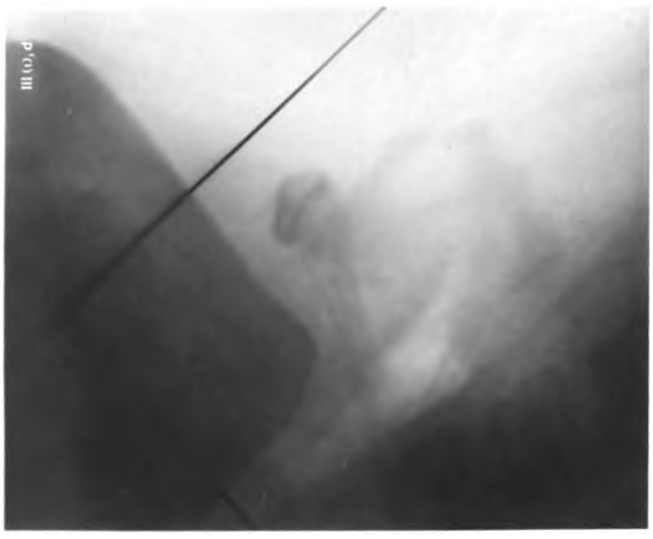


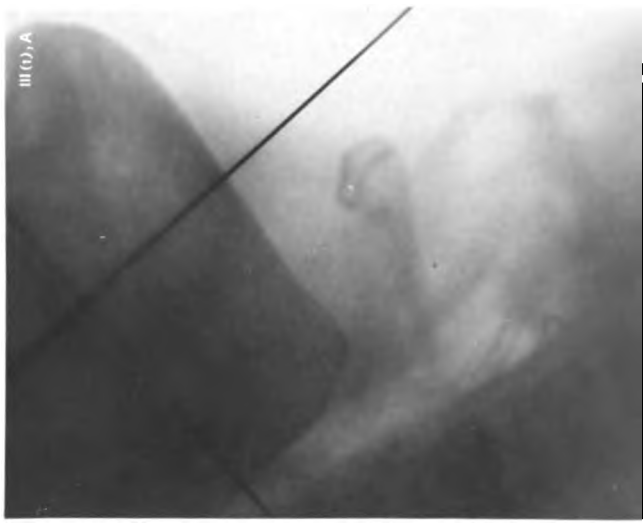
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

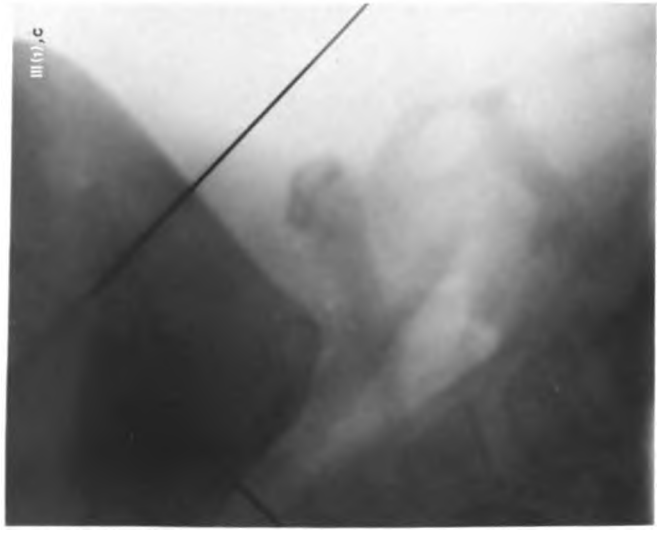
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

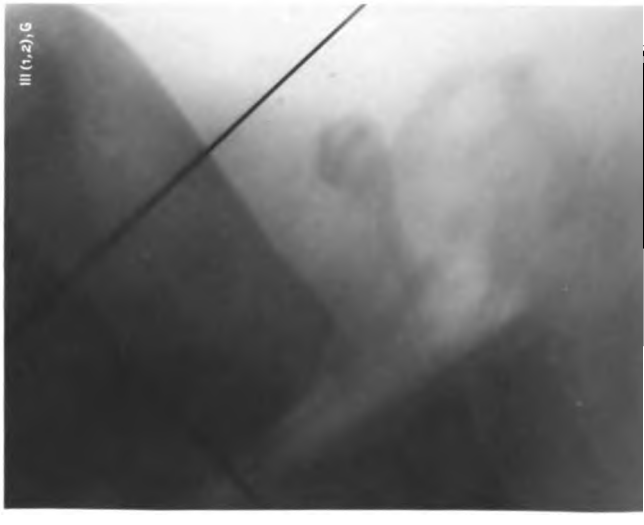
Digitized by Google

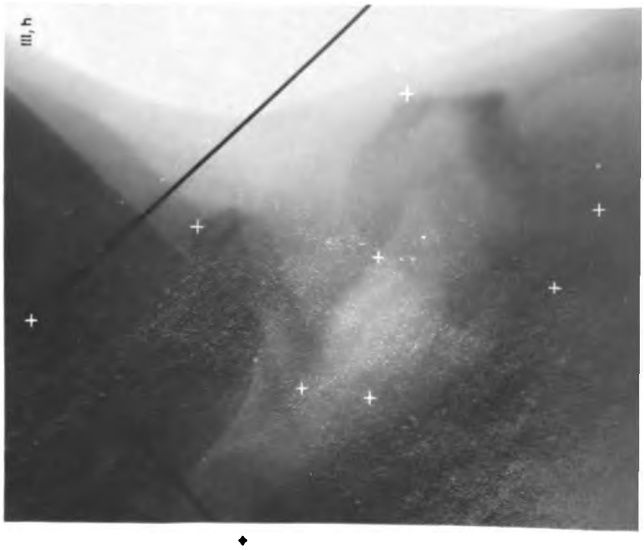
Digitized by Google









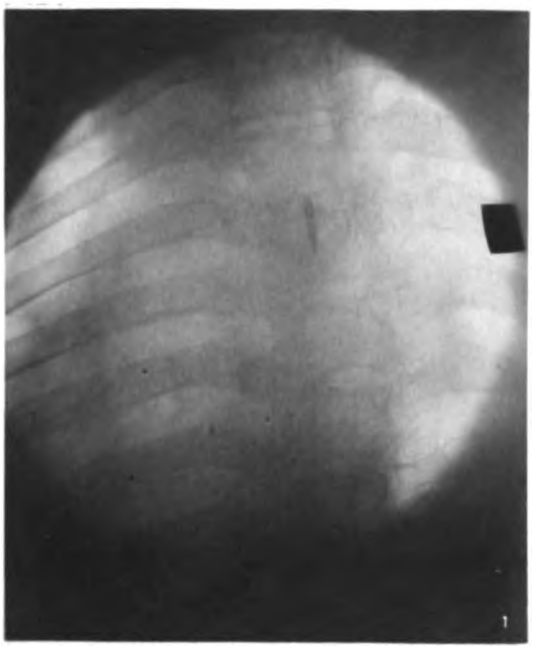


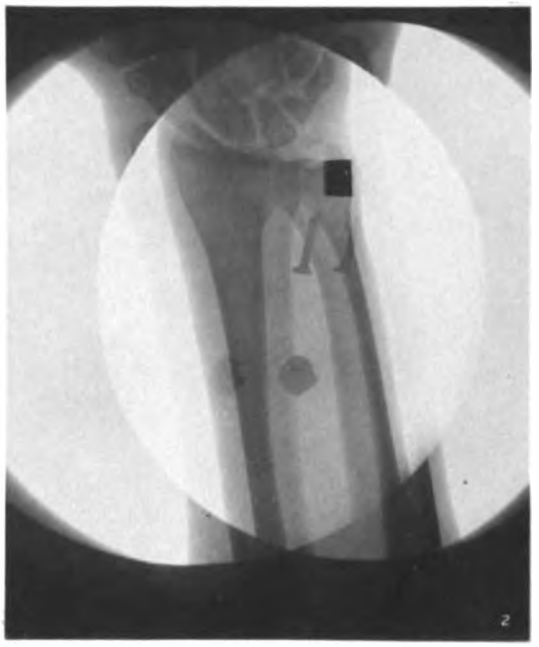
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google

1

2

6

3

4

5

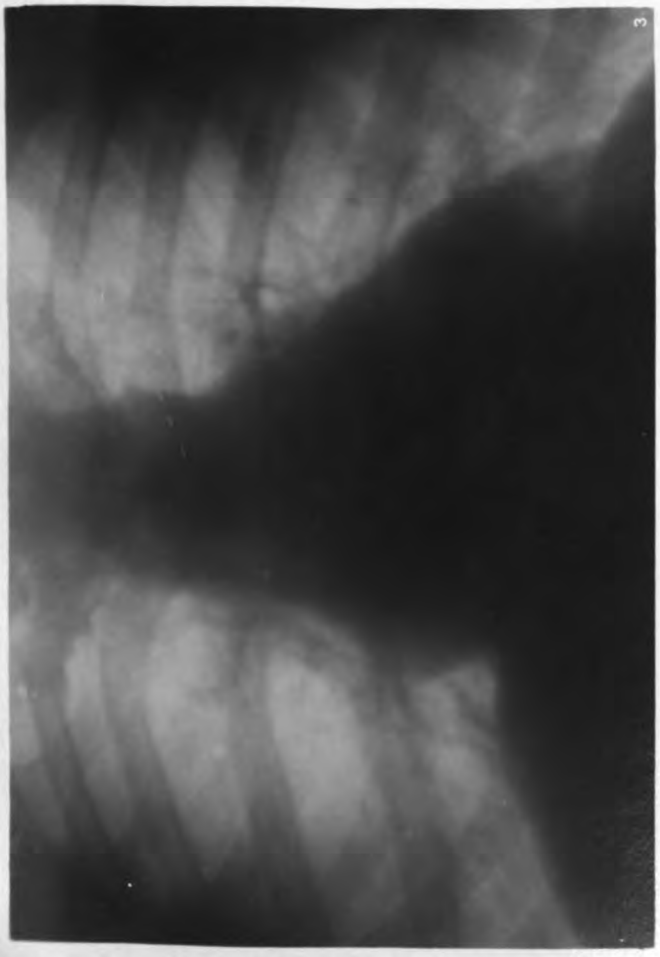
7

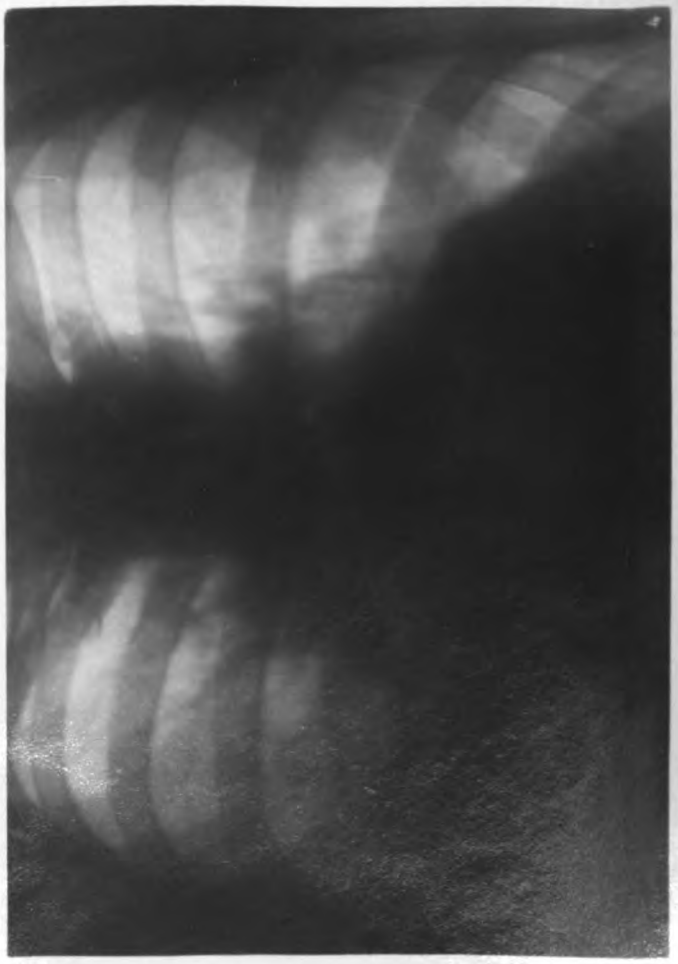
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google



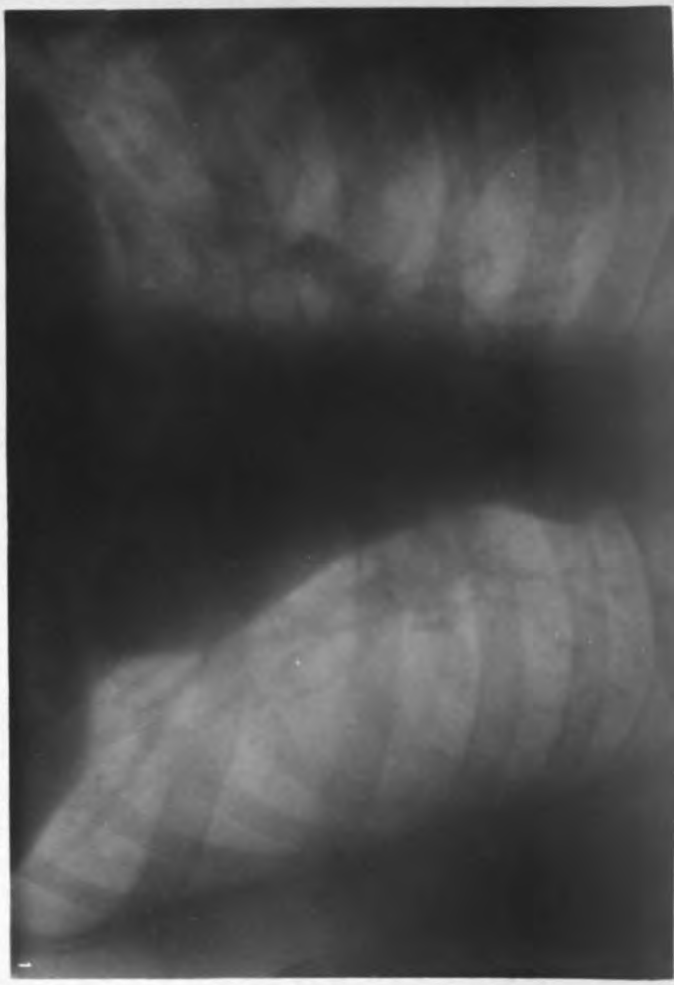


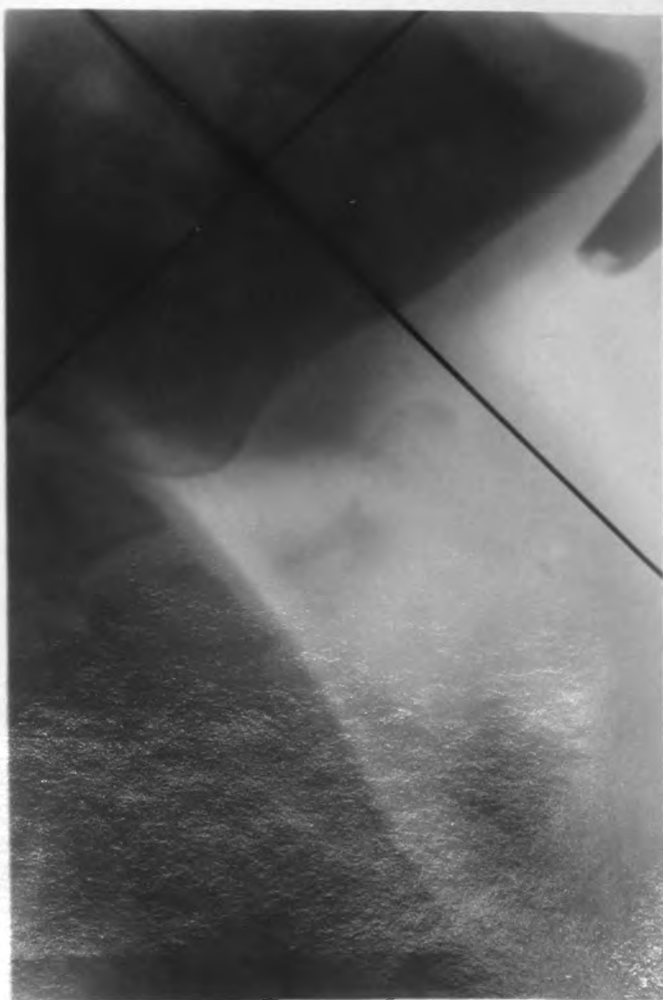
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google

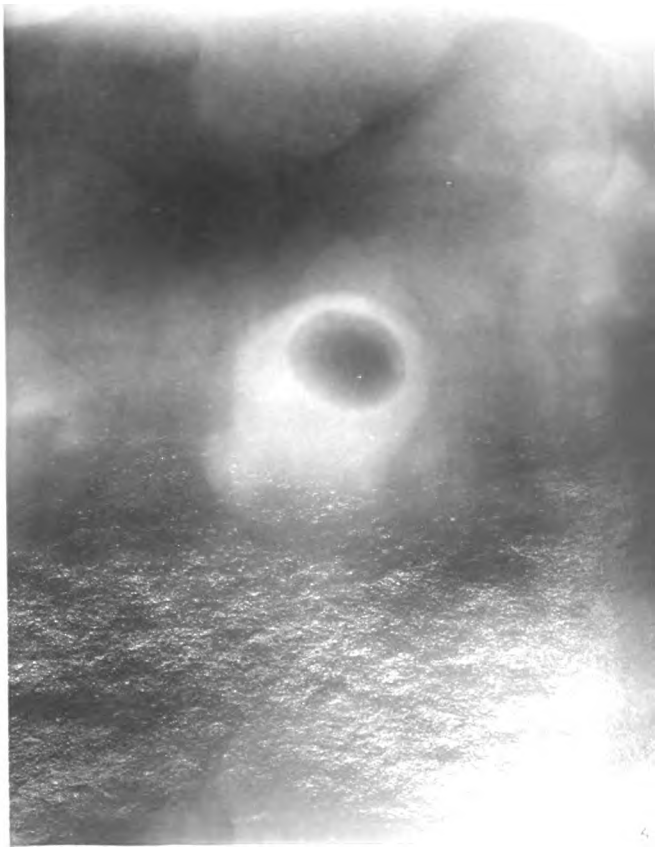
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamb

Digitized by Google

1

2

3

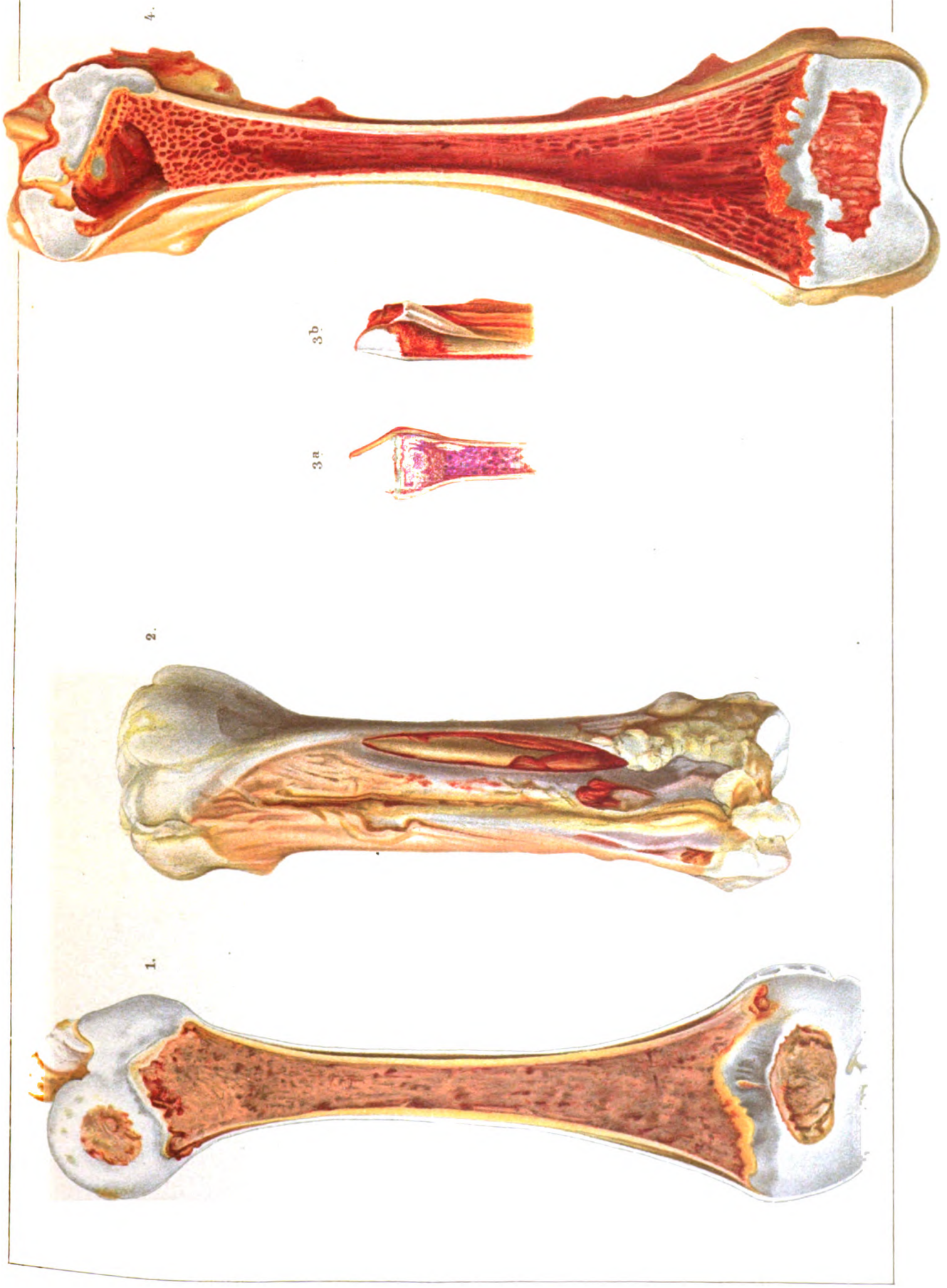


Digitized by Google

Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

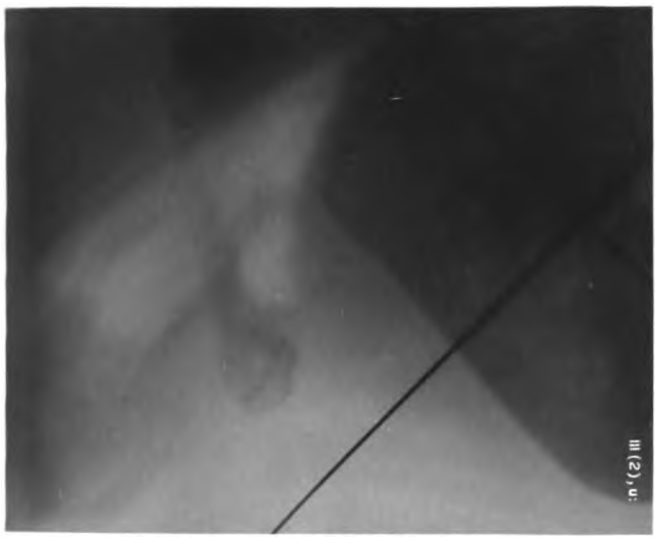
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

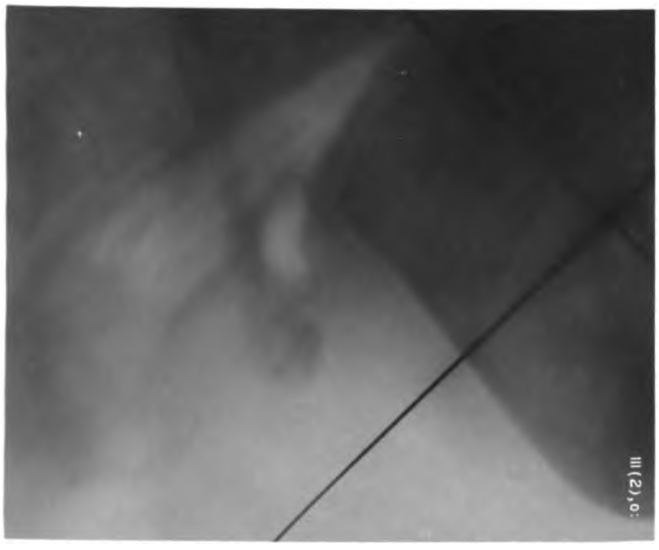
Digitized by Google

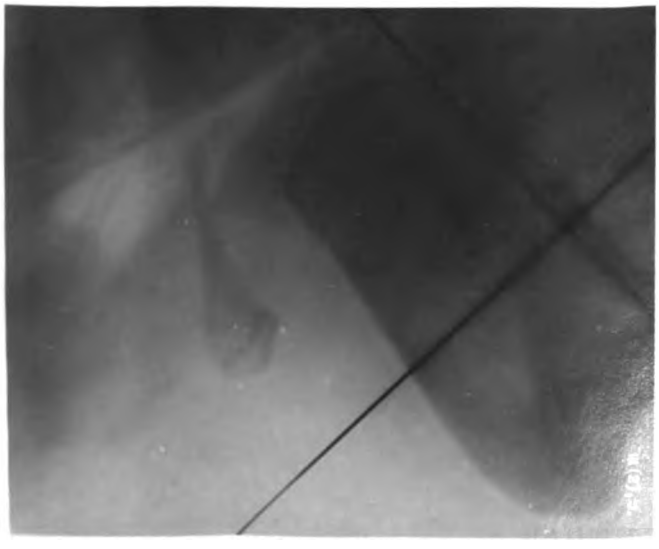


Digitized by Google

Digitized by Google





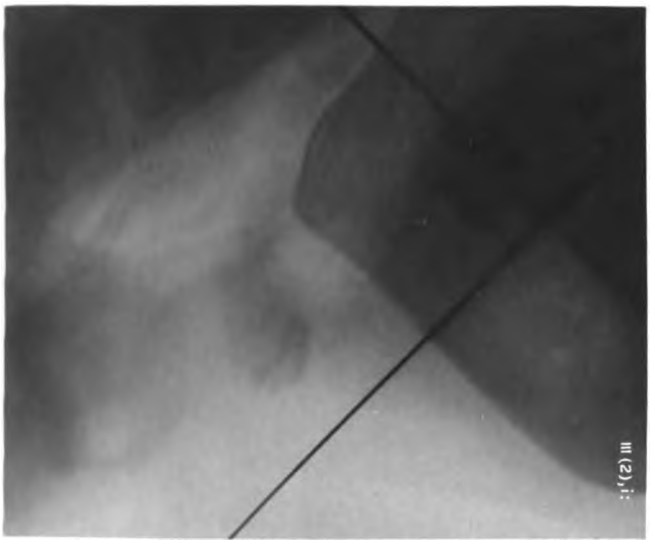


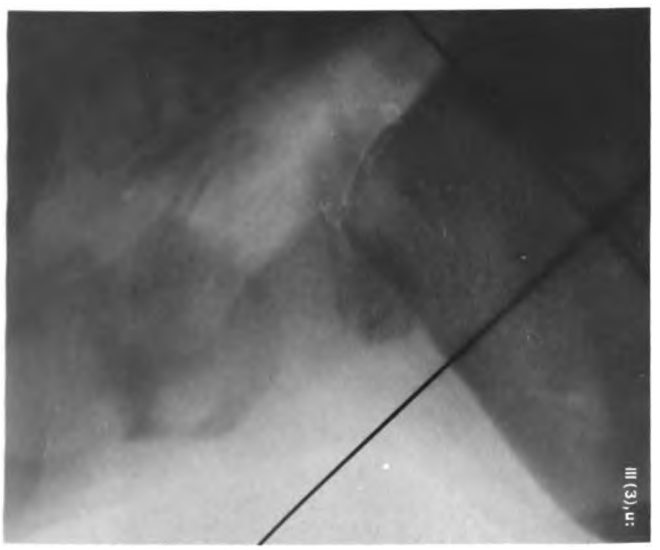
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

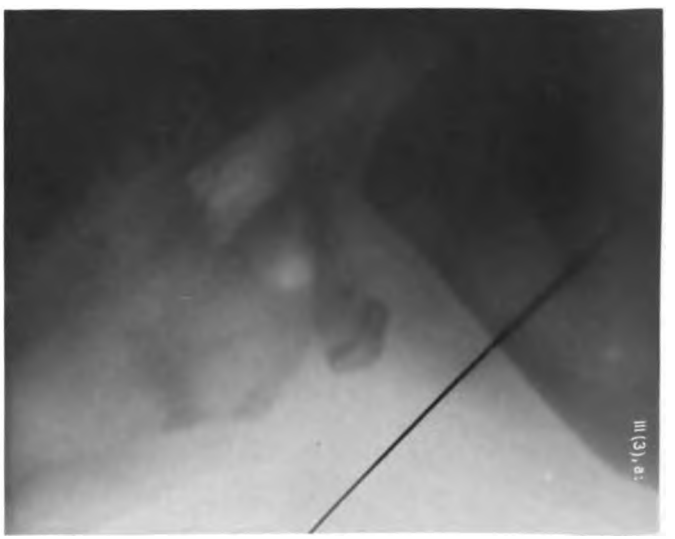
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

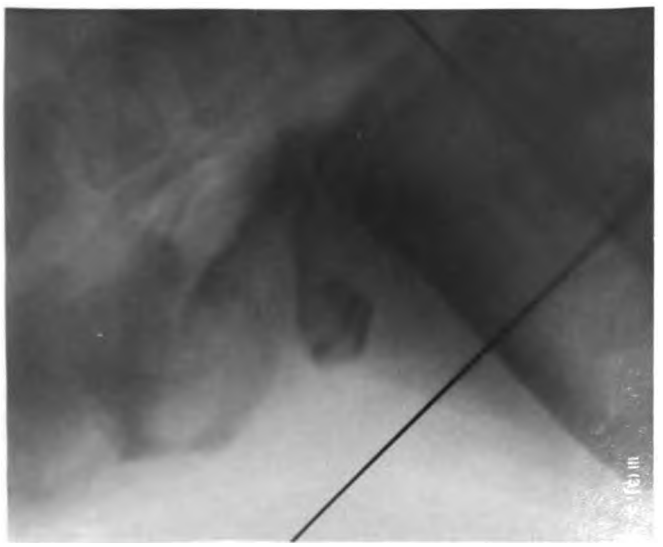
Digitized by Google

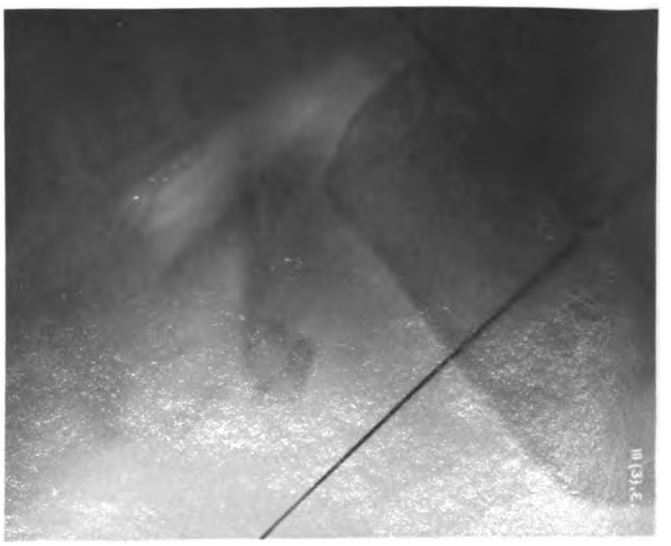
Digitized by Google











Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

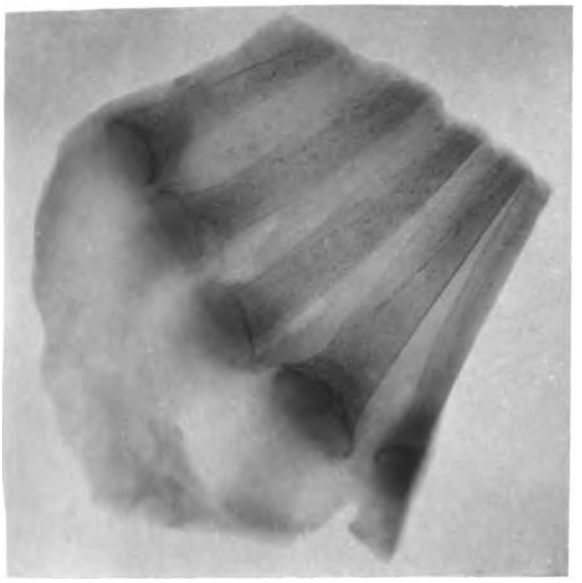
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Digitized by Google

6

S 1889



7 S.1889

1 S. 564

4

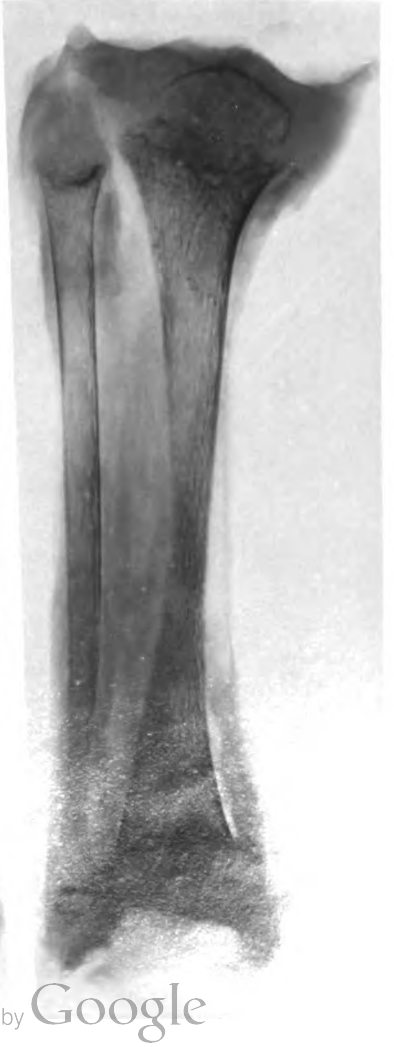
S. 1696

5 S. 1875

5a

2 S.564

3 S.564



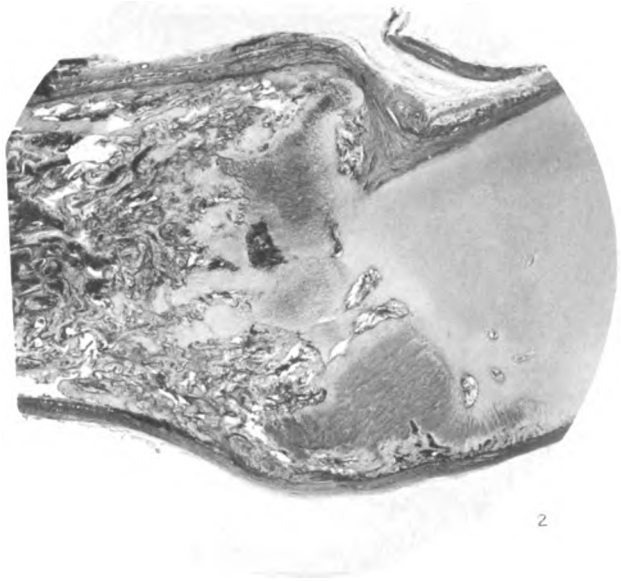
Digitized by Google

Digitized by Google

S. 917/03
Femur

1

S. 917/03
Rippe B.

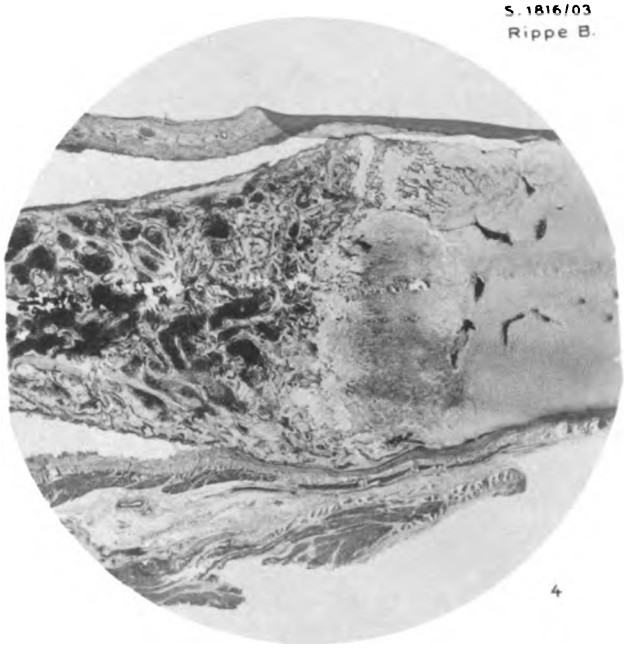


2

S. 1816/03
Rippe C.

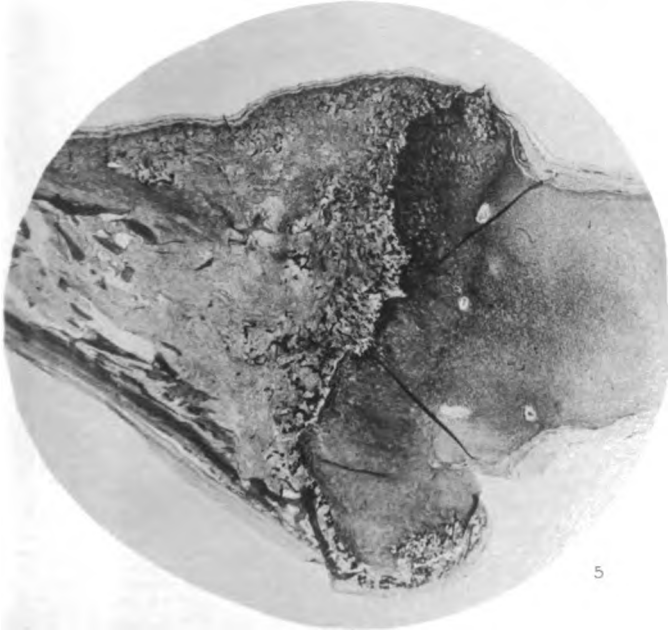
3

S. 1816/03
Rippe B.

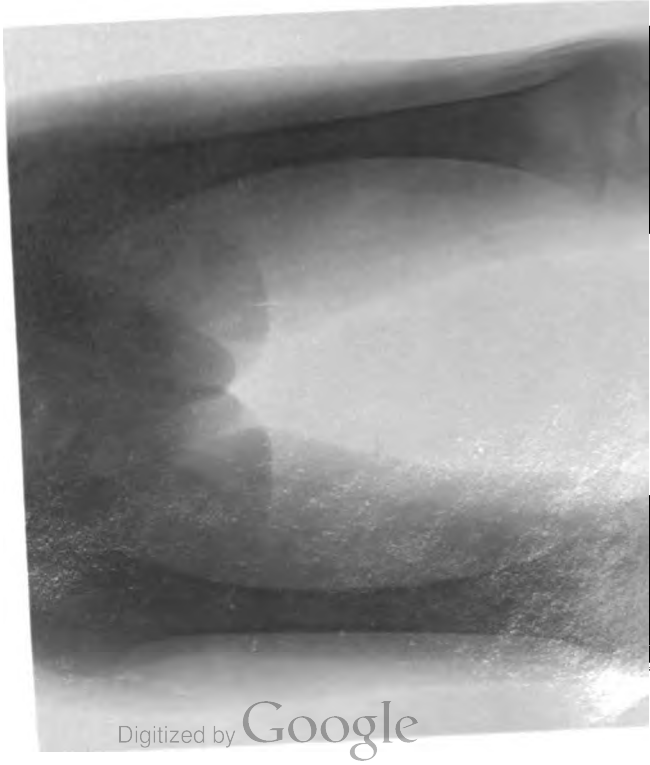


4

S. 1889/03



5



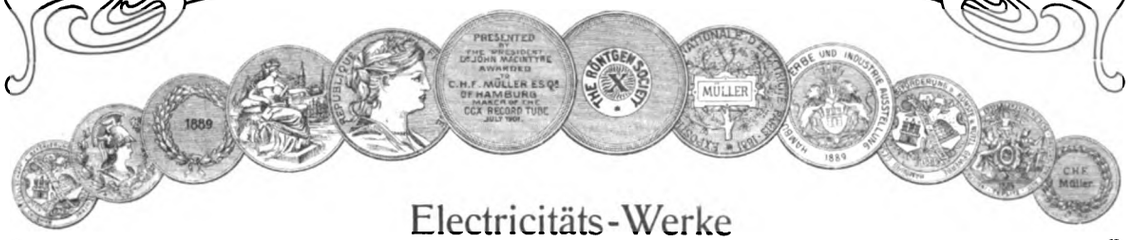
Digitized by Google

Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Digitized by Google

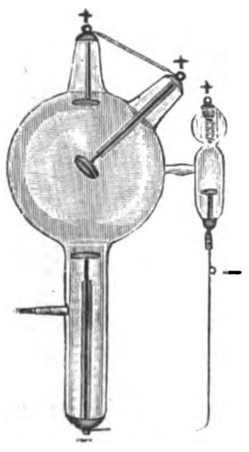


Electricitäts-Werke

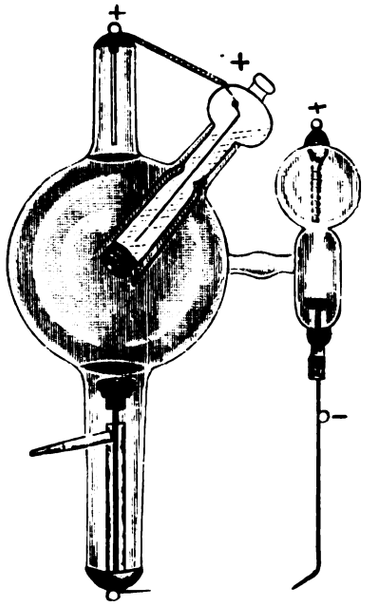
C. H. F. MÜLLER, HAMBURG
Bremerreihe 24.

Telegr.-Adr.: Florenzius Hamburg. ═══ Fernsprecher: Amt III, 687. :: :: ::

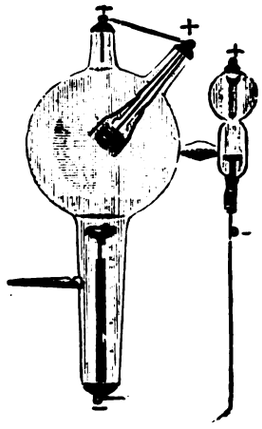
Special-Fabrik für Röntgenröhren.



Müller Röhre No. 12.
D.R.P.a.
G.M. 148106.

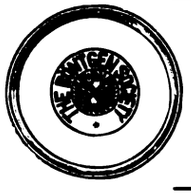


Müller Kühl-Röhre No. 14.
D.R.P. 113430.
G.M. 148106.
„ „ 174420.



Müller Röhre No. 13.
D.R.P.a.
G.M. 148106.
„ „ 174420.
„ „ 174421.

Von den ersten Autoritäten des In- und Auslandes als unübertroffen anerkannt.



London Juli 1901.

Einziger Preis: Goldene Medaille

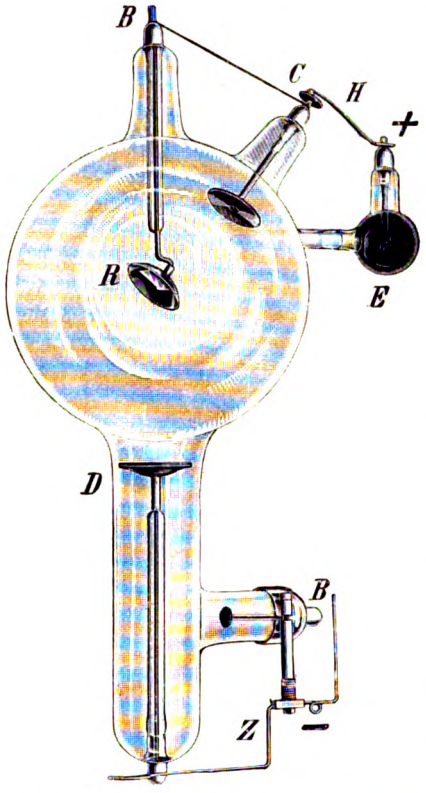
verliehen durch die Röntgen-Society für die beste und preiswerteste Röntgenröhre im Wettbewerb gegen engl., amerik. u. deutsche Fabrikate.

Digitized by Google

W. A. Hirschmann,

BERLIN N.

Ziegelstrasse No. 30.



Neu! Neu!

Regulierbare Röntgenröhre

„Monopol“

D. R.-P. angemeldet.

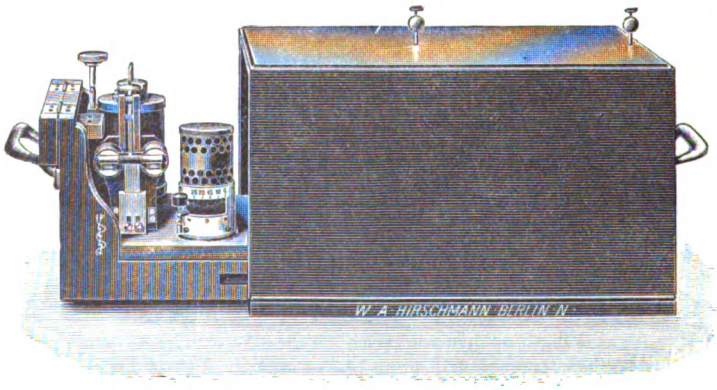
Die **regulierbare Röntgenröhre „Monopol“** ist für grosse und kleine Funkeninduktoren, **betrieben mit Quecksilber-** oder **elektrolytischem Unterbrecher, verwendbar.**

Die Regulierung erfolgt **während** des Betriebes und kann die Röntgenröhre **„Monopol“ beliebig hart oder weich** eingestellt werden.

Die Röntgenröhre **„Monopol“** giebt sowohl bei der **Durchleuchtung**, wie auch **für Aufnahmen bei kürzester Expositionszeit vorzügliche Resultate.**

Grösse I: 15 cm II: 17,5 cm III: 20 cm
Mk. 45.— Mk. 55.— Mk. 65.—

Leicht transportable Röntgeneinrichtungen für **Akkumulatorbetrieb,** zum **Anschluss** an **Gleich-** und **Wechselstrom** in allen Preislagen.



Kostenanschläge bitte einzufordern.

Digitized by Google

Richard Seifert & Co., Hamburg.

Röntgeneinrichtungen

nach Dr. **Walter** und Dr. **Albers-Schönberg, Hamburg.**

Neu! Funkeninduktoren mit minimalem Stromverbrauch für Wehnelt-Unterbrecher.

Neu! Härteskalen für Röntgenröhren nach **Dr. Walter**
(D. R.-Pat. angem.)
und nach **Benoist** in Walterscher Umänderung
(s. die betr. Abhandlung in Band VI, Heft 2 dieser Zeitschrift).

Nur unsere Firma ist ermächtigt, die neuesten, von Dr. Walter angegebenen Apparate auszuführen. Die Sekundärspulen unserer Induktorien werden in allen ihren Teilen nach einem neuen von Dr. Walter ausgebildeten Verfahren auf Durchschlagsfestigkeit geprüft.

Kostenanschläge und Preislisten stehen gratis und franko zur Verfügung.

Röntgen-Platten

Wir empfehlen für **Röntgen-** und **wissenschaftliche** Institute unsere

Spezial-Röntgen- und Spezialextrarapid-

Schleussnerplatten

welche unerreicht und als vorzüglich anerkannt sind von vielen Autoritäten, u. A. *Prof. Dr. Hoffa, Prof. F. Küstner, Dr. Gocht, Dr. Albers-Schönberg, Prof. Dr. Max Wolf, Prof. Dr. Hartwig u. v. A.*

Zu beziehen durch die Händler photographischer Artikel oder direkt durch die

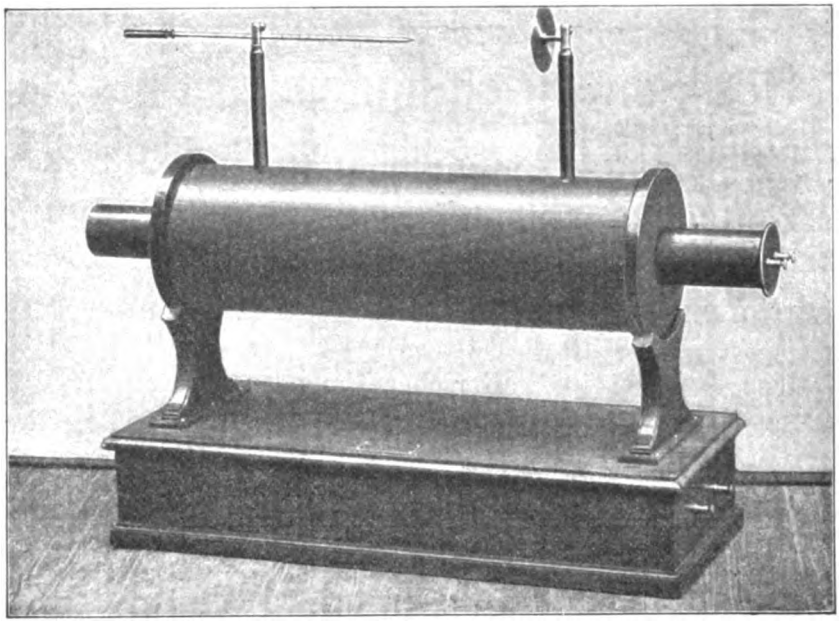
Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleussner
Aktiengesellschaft Frankfurt a. M.

Ausführliche Prospekte, Gutachten und Preislisten franko!

Telegramm-Adresse:
Schleussnerplatt.

Digitized by Google

Fabrik elektrischer Apparate Dr. MAX LEVY



Funkeninduktor für 50 cm Funkenlänge.

Berlin N. 4
Chausseestrasse 2a.

Röntgen-Apparate

Prospekte u. Anschläge kostenlos

Neue Listen soeben erschienen.

Röntgen-Einrichtungen

sowie als langjährige Specialität

Funkeninduktoren

von vorzüglicher Construktion, mit unterteilter Primärwicklung nach Dr. Walter und mit Condensator, sowohl für den Betrieb mit Quecksilber- als auch mit Elektrolyt-Unterbrecher geeignet.

Die Leistungsfähigkeit meiner Induktoren wird von keinem Concurrenzfabrikat übertroffen, dabei ist der Preis **wesentlich niedriger** wie bisher allgemein üblich.

Langjährige Garantien für Erhaltung voller Leistungsfähigkeit bei sachgemässer Behandlung.

Referenzen über gelieferte Induktoren stehen zu Diensten.

Preislisten und Kostenanschläge werden gratis und franco an Interessenten versandt.

Gustav David, Minden i. W.

Praktische Röntgenkurse

Dr. Albers-Schönberg,
Hamburg

finden in jedem Monat statt.

Wegen der näheren Bedingungen, Zeit u. s. w. wolle man sich an das Röntgeninstitut, Klopstockstrasse 10, wenden.

Vorherige Anmeldungen unbedingt erforderlich.

Digitized by Google

Interessenten

erhalten auf Wunsch kostenlos unseren soeben erschienenen, verschiedene Neuheiten enthaltenden

Röntgen-Katalog

Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H.

München, Schillerstrasse 16.

Emil Gundelach in **Gehlberg** (Thüringen)

fertigt als Specialität:

D. R.-P. No. 103100.

Röntgenröhren in hervorragender Qualität für Influenz-Maschinen, sowie für Induktoren mit Neffschem Hammer, Deprez-Unterbrecher und Quecksilber-Wippe.

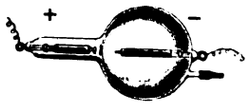
D. R.-P. No. 109449.

Röntgenröhren mit Regeneriervorrichtung. **D. R.-P. No. 103,100.**

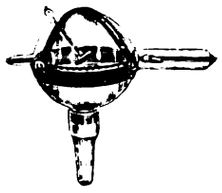
Röntgenröhren für grosse Energiemengen, **D. R.-P. No. 109,449,** speciell zur Benutzung mit Induktoren mit Wehnelt- oder Simon-Unterbrecher geeignet.

Dauer-Röntgenröhren von grossem Durchmesser für lang andauernde Einschaltungen.

Ventilröhren zum Vorschalten vor Röntgenröhren, zur Verhütung von Wechselstromentladungen. **D. R.-P. No. 124,075.**



Schutztafeln aus Glas, welches für Röntgenstrahlen undurchlässig ist.



Blenden aus undurchlässigem Glas zum Aufschnallen auf Röntgenröhren. Für Lupus und Krebsbehandlung.

Bis jetzt ca. **40,000 Stück** Röntgenröhren geliefert.

Schutzmarke.

Reiniger, Gebbert & Schall

Erlangen.

Berlin, N. 24. Wien IX/3. München 2.
Hamburg 1. Budapest VI.

Röntgen-Apparate

jeden Umfanges bei vorzüglicher Leistungsfähigkeit.

Neues bedeutend verbessertes

orthodiagraphisches Zeichenstativ

nach **Dr. Levy-Dorn.**

Für vertikale und horizontale Einstellung und mit Höhenregulierung.
Garantiert spielend leichte Beweglichkeit der Zeichenvorrichtung.
Direkte Ablesbarkeit der Messresultate.

Neuer vorzüglich funktionierender multipler

Quecksilberstrahl-Unterbrecher

(D. R. G. M.)

mit regulierbarer Stromschlußdauer.

Kataloge über Röntgen- und andere elektromedizin. Apparate gratis.

Neuheit.

Für **stärkste Beanspruchungen** sowohl **zur Erzeugung scharfer kontrastreicher Bilder** als auch **für therapeutische Verwendung**

Platin-Eisen-Röhre

nach **Dr. J. Rosenthal.**

Polyphos Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H.

München, Schillerstrasse 16.

Digitized by Google

Die Fabrikation von

Röntgenapparaten

sowie allen einschlägigen Hilfsapparaten für

Röntgen-Diagnose und Therapie

bildet eine Spezialität der

Elektrizitätsgesellschaft „Sanitas“

Berlin, Luisenstrasse 22 a.

Allmonatlich finden in dem Laboratorium der Gesellschaft Unterrichtskurse für Röntgographie, sowie Übungen an allen für den Arzt wichtigen elektr.-med. Apparaten statt.

Digitized by Google

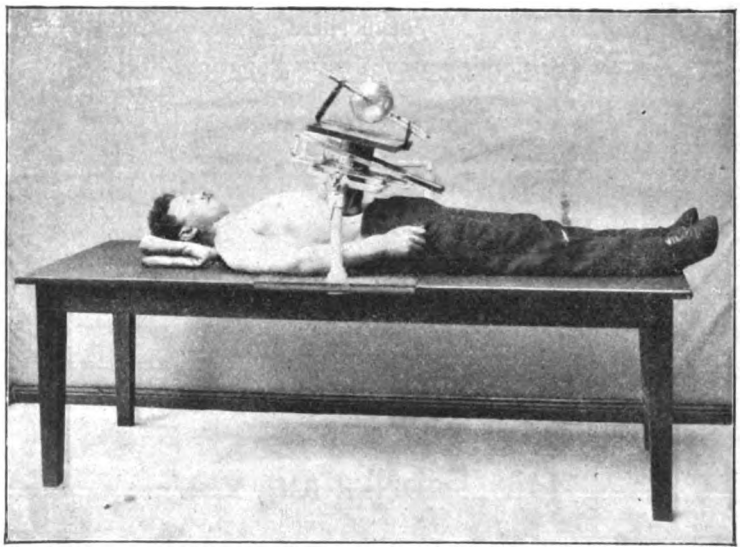
SIEMENS & HALSKE

Aktiengesellschaft.

Berliner Werk. **Berlin SW.,** Markgrafenstr. 94.

Mess-instrumente für physikalische und medizinische Zwecke.

Stromtrans-formatoren für Kaustik; Anschluss-apparate für Endoskopie, Faradisation, Galvanisation und Elektrolyse.



Kompressionsblende.

Kompressions-blenden zum Nachweis von Nierensteinen, für Struktur-aufnahmen von Lendenwirbel-säulen etc.

Eisenbogen-lampen für therapeutische Zwecke.

Röntgeninstrumentarien

für

Gleichstrom, Wechselstrom und Drehstrom

und

Akkumulatorenbetrieb.

Tragbare Röntgeninstrumentarien.

Orthodiagraph zur Bestimmung der Herzgrösse und zur Lokalisation von Fremdkörpern.

Digitized by Google

8979X

LIBRARY DEC 22 1903

Band VII Ausgegeben am 5. November **Heft 1**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Dr. **Holzknecht** in Wien, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1903

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Rieder, H., Zur Diagnose der chronischen Lungentuberkulose durch das radiologische Verfahren (Tafel I—IV) . . . . . Seite 1
de la Camp, Zur Differentialdiagnose von Pneumothorax und grossen Cavernen (Tafel V, Figur 1 u. 2) . . . . . „ 21
Wittek, Zur Technik der Röntgenphotographie (Lendenwirbel, Blasensteine) (Tafel V, Figur 3 u. 4) . . . . . „ 26
Eppinger, Zur Radiographie der Nierensteine (Tafel V, Figur 5 u. 6) . . . . . „ 28
Bermbach, Ein neuer Apparat zur Lokalisation von Fremdkörpern . . . . . „ 33
Schmidt, H. E., Ein Kryptoskiaskop mit Hand- und Gesichtsschutz . . . . . „ 38
Vereine und Kongresse . . . . . „ 40
Journallitteratur . . . . . „ 46

Sachregister.

Acne vulgaris, Therapie 46. — Akromegalie 47. — **B**lasensteine, Aufnahmetechnik 26. — **C**arbunceltherapie 50. — Carcinombehandlung mit Radium 45. — Carcinomtherapie 40. 41. 48. 49. 50. — VIII. Congress der deutschen dermatolog. Gesellschaft in Sarajewo 44. — **E**pitheliombehandlung mit Radium 45. — Epitheliom der Orbita, Therapie 47. — Exostose der Tibia 47. — **F**avustherapie 44. — Fibrosarcom 47. — Fracturen p. p. 48. — Fremdkörper 46. — Fremdkörper, Lokalisation 33. — Fremdkörper, Nase 47. — **G**allensteine 40. — Gelenktuberkulose, Diagnostik 40. — k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien 41. — Gellschaft für Chirurgie, Deutsche 40. — Gesellschaft, Dermatolog., Wien 41. — Gesellschaft für innere Medizin in Wien 41. — **H**irntumoren 48. — Hüftgelenk-Erkrankungen 41. — **J**odoformknochenplombe 46. — **K**avernen, Diagnose 21. — Kryptodiaskop 38. — **L**endenwirbelsäule, Aufnahmetechnik 26. — Lepra 45. — Lichttherapie 42. 43. — Lungentuberkulose 50. — Lungentuberkulose, Diagnostik 1. — Lupustherapie 49. — Luxationen der Hand 46. — **M**ittelfussknochenbrüche 47. — Myeloma multiplex 41. — Mykosis fungoides 41. — **N**ierensteine 40. — Nierensteine, Technik 28. — **O**s intermed. tarsi 47. — Orthodiagraphie 47. — **P**atella cubiti 46. — Pneumothorax, Diagnose 21. — Processus angulis olecrani 46. — **R**adiumtherapie 45. — **S**teinnachweis 47. — **T**herapie 40. 41. 50. — Tibiaverletzung 47. — Tuberculosis verrucosa cutis, Therapie 41. — Tuberkulosetherapie 48. — **U**lcus rodens 51. — **V**ereisungstherapie 45. — 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte 42.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 1. 27. 30. 31. — van Allen 49. — Angerer 34. — Arning 45. — **B**ade 1. 26. Bashford 50. — Bauer 3. — Béclère 1. — Berguet 35 — Bermbach *33. — Boinon 1. — Brook 50. — Brunel 35. — Buka 34. — de la **C**amp *21. — Clumsky 35. — Coley 48. 50. — Colin 1. — Contremoulins 35. — Costa 50. — **D**amianos 46. — Davidson 35. — Dennis 35. — Doumer 41. — **E**hrmann 44. 45. — Eppinger *28. — Exner 34. 35. — **F**insen 42. 46. — Fox 49. — **G**abazzi 34. — Gascard 35. — Gerhardt 24. — Glück 44. 45. — Goldammer 47. — Green 50. — Guilleminot 35. — v. **H**acker 26. — Hall-Edwards 47. 48. 50. — Hamilton 49. — Harrison 35. 49. — Hedley 34. — Heeve 49. — Hornung 47. — Hildebrand 1. — Hödelmoser 44. 45. — Hoffmann 34. — Holzknecht 1. 25. 44. 45. — **J**acobsen 46. — Jellinek 41. — Jensen 42 — Jmmelmann 1, 41. — **K**elsch 1. — Kienböck 38. 45. 46. — Koberer 44. — Kohl, Max 39. — **L**ambertz 34. — Lassar 40. — Lemoine 41. — Levy-Dorn 1. 34. 46. — Lorenz 28. — Ludloff 40. — **M**eek 49. — Mergier 35. — Morton 48. 49 50. — Müller 3. — **N**eisser 44. 45. —

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

Newcomet 48. — Pancoast 48. — Payr 31. — Perthes 40. — Pick 45. — Piffard 50. — Pfaundler 33. — Reiniger, Gebbert & Schall 27. 40. — Remy 35. — Riedler H. *1. 42. — Riehl 41. — Robinson 49. — Rollins 49. — Rosenbach 21. 24. — Rosenfeld 26. — Rosenthal 34. — Schein 46. — Schjerning 34. — Schmidt, H. E. *38. — Scholtz 38. — Schürmayer 35. — Sechehaye 35. — Skinner 48. — Snow 49. — Spiegler 44. — Steyrer 33. — Strätter 38. — Strebel 42. 43. — Stolze 34. — Tobold 47. — Török 46. — Treplin 40. — Uhlmann 41. — Varenhorst 47. — Vollbrecht 47. — Voller 30. — Walter 30. — Weidenfeld 45. — Wienfeld 49. — Wildt 34. — Willard 48. — Williams 1. — Wills 49. — Wittek *26. 31. — Wolff 46.

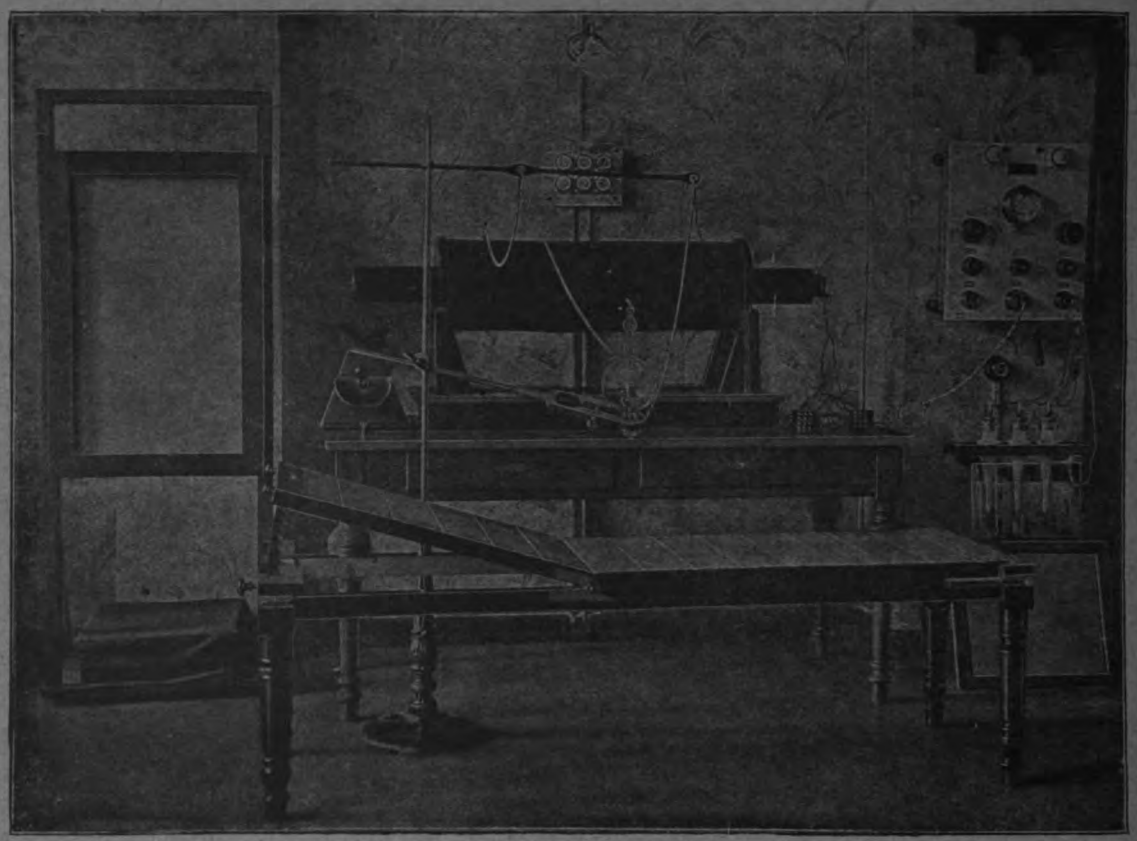
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

F479X

Band VII Ausgegeben am 29. Dezember **Heft 2**

SEP 17 1904 LIBRARY

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1903

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Simmonds, M., Über Spondylitis deformans und ankylosierende Spondylitis (Tafel VI u. VII) Seite 51
Fraenkel, Eug., Über chronische ankylosierende Wirbelsäulenversteifung (Tafel VIII u. IX) „ 62
Walter, B., Elektrische Durchbohrungsversuche . . . . . „ 90
Wagner, H., Ein Beitrag zur Kenntnis der Brachydaktylie (Tafel X, Figur 2) . . . . . „ 94
Bade, P., Betrug durch röntgenographische Untersuchung festgestellt (Tafel X, Figur 1) . . „ 98
Eijkman, P. H., Der Processus Styloideus (Tafel X, Figur 3) . . . . . „ 100
Eijkman, Ein Fall von Kniegelenksankylose (Tafel X, Figur 4 u. 5) . . . . . „ 101
Holzknecht, G., Eine den besonderen Zwecken der therapeutischen Bestrahlung angepasste Röntgenröhre . . . . . „ 101
Hahn, R., Ein kasuistischer Beitrag zur Behandlung bösartiger Neubildungen mit Röntgenstrahlen . . . . . „ 102
Correspondenzen . . . . . „ 105
Bücherbesprechungen . . . . . „ 106
Vereine und Kongresse . . . . . „ 111
Journallitteratur . . . . . „ 112

Sachregister.

Betrug eines Unfallverletzten 98. — Brachydaktylie 94. — **C**arcinom, Therapie 114. — Congress, 2. intern., für Radiologie 111. — Congress, 27., der americ. dermatol. assoc. 111. — Cowl, Diagnostik 106. — Cysten in Röhrenknochen 112. — **D**ermatitis 113. — Donath, Einrichtungen zur Erzeugung von Röntgenstrahlen 108. — Durchbohrungsversuche, elektrische 90. — **E**xtrauteringravidität 113. — Fremdkörper i. d. Harnblase 112. — **G**elenkmäuse, Knie 114. — Gocht, Handbuch 110. — **K**niegelenksankylose 101. — Kniegelenksresektion 112. — Knochensarkom 112. — Knochenveränderung nach akut. Rheumatismus 113. — **L**upus, Therapie 114. — Luxatio coxae 114. — **P**hthisis pulm. 114. — Processus styloideus 100. — Pulmonalarterie, Erweiterung 111. — **R**öntgenkongress 105. — Röntgendermatitis der Ärzte 105. — Röntgenröhre für Therapie 101. — **S**chädelsarkom 113. — Spondylitis deform. 51. — Stechow, Röntgenverfahren 107. — **T**herapie 111. 113. — Therapie maligner Tumoren 102. — **U**ltraviolettstrahlen 114. — **W**irbelsäulenversteifung, chron. ankylosierende 62.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 100. 105. 109. 111. — Anschütz 63. 67. 75. 76. 83. 85. — **B**ach 112. — Bade *98. — Ball 114. — Bardeleben 88. — Bäumler 83. — Bechterew 51. 62. 63. 64. 67. 70. 73. 75. 76. 77. 89. — Beneke 51 88. 89. — v. Bergmann 105. — Bowen 112. — Brook 114. — Brouson 112. — **C**odman 114. — Cowl 105. 106. 114. — **D**essauer 109. 110. — Doce 114. — Donath 108. — Dühring 112. — **E**berlein 105. — Eijkman *100. *101. — Engman 112. — **F**agge 60. — Fraenkel, Eug. *62. — **G**egenbaur 100. — Gieson 67. — Glaser 60. 64. — Gocht 119. — Green 114. — Grön 113. — **H**ahn, R. *102. — Haim 113. — Hall-Edwards 113. — Hardway 112. — Hartzell 112. — Heiligenthal 64. 76. — Helbing 112. — Hirsch 112. — Hoffmann 76. — Hofmeister 112. — Holzknecht *101. — **I**mmelmann 105. — **K**issling 83. — Krogius 113. — Kümmel 97. — Kümmell 67. 78. 111. — **L**auenstein, C. 58. — Léri 60. — Lessing 112. — Leyden 89. — Lorenz 114. — **M**agnus-Levy 63. 67. 70. 75. 76. 85. — Marie 51.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

60. 62. 63. 64. 71. 73. 75. 76. 77. 89. — Mellin 113. — Milian 60. 63. — Montgomery 112. — Moritz 109. — Morris 114. — Müller, C. H. F. 102. — Nonne 73. — Oberst 78. — Park 114. — Perthes 102. — Pribram 63. 84. 89. — Pusey 111. — Reuter 60. 64. 82. — Reye 66. — Rieder, H. 105. 111. — Rokitansky 52. 88. — Röntgen 105. — Rosenthal 111. — Rumpel 88. — Schlesinger 60. 76. 79. — Schmalfuss 99. — Shepherd 112. — Sick 71. — Siemens & Halske 108. — Simmonds *51. — Simon 109. — Sjögren 113. — Sivèn 55. 60. 64. 77. 82. 85. — Smith 114. — Stechow 106. — Stelwagon 111. — Sternberg 94. 96. 97. 98. — Strümpell 51. 62. 63. 64. 71. 73. 75. 76. 82. 89. — Trendelenburg 78. — Unna 105. — Voltohm-Ges. 109. — Wagner *94. — v. Waltenhofen 91. — Walter *90. 109. 110. — Weigert 85. — Weinberger 111. — Wenzel 85. 86. 89. — White 112. — Williams 112. — Ziegler 82. 85.

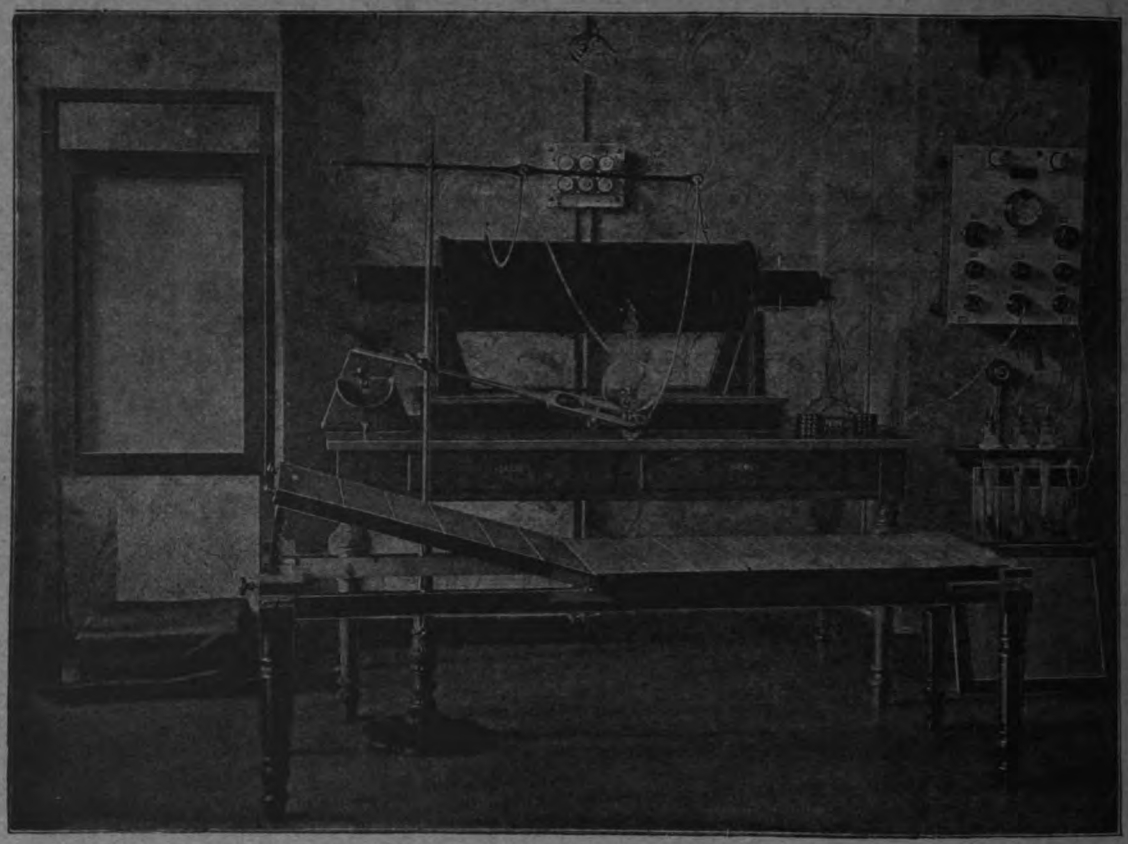
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Band VII Ausgegeben am 7. April **Heft 3**

COPENHAGEN UNIVERSITY SEP 17 1904 LIBRARY.

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1904

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Walter, B., Über die Färbungen stark gebrauchter Röntgenröhren . . . . . Seite 115
Köhler, A., Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren (Tafel XI) . . . . . „ 120
Köhler, A., Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhaesiva . . . . . „ 123
Brohl, Eine Graviditas tubaria und ein Os penis im Röntgenbilde (Tafel XII, Figur 3 u. 4) „ 125
Sjögren, T., Ein Fall von extrauteriner Gravidität, diagnostiziert durch Röntgenographie . „ 128
Eijkman, P. H., Die Bewegung der Halsorgane (Tafel XIII) . . . . . „ 130
Schiff, E., Ein mit der Dermolampe behandelter und geheilter Fall von Lupus vulgaris . . „ 131
Bade, P., Ein Gestell zum Aufbewahren der Röhren . . . . . „ 133
Lossen, K., Eine neue Brille zur Stereoskopie grosser Bilder . . . . . „ 134
Exner, E., Eine neue Hängeblende mit Röntgenröhre . . . . . „ 135
Albers-Schönberg, Technische Neuerungen (Tafel XII, Figur 2) . . . . . „ 137
Correspondenzen . . . . . „ 150
Bücherbesprechungen . . . . . „ 153
Vereine und Kongresse . . . . . „ 155
Journallitteratur . . . . . „ 159

Sachregister.

Alopecia areata 157. — Aneurysma 155. — Ärztl. Verein Hamburg 158. — **B**erliner med. Ges. 154. — Berliner militärärztl. Gesellsch. 156. — Berliner Verein für innere Medizin 155. — Bleikistenblende 148. — Blende, Faulhaber 161. — Blutversorgung der Knochen 156. — **C**alcaneusstruktur 152. — Cancroid 154. 156. — Canities 157. — Carcinomtherapie 164. — Casuistik 168. — **D**ermolampe 131. — **E**llenbogenaufnahmen 141. — **F**arbenblindheit 147. — Franklinisation 157. — Freie Vereinigung der Chirurg. Berlins 156. — Funkeninduktoren 155. — Fussgelenksluxation 165. — Fussgeschwulst-Therapie 165. — **G**eburtshilfliche Untersuchnungen 165. — K. K Gesellschaft d. Ärzte in Wien 156. — Gesellsch. f. innere Medizin in Wien 157. — Gonorrhoetherapie 165. — Graviditas extrauterina 128. — Graviditas tubaria 125. — **H**alsorgane, Bewegungen derselben 130. — Hängeblende 135. — Hautkrankheiten 160. — Herzdilatation 159. — Herzerkrankungen 156. — Herzleiden congenital 164. — Herzuntersuchungen 168. — Hinken, intermittierendes 157. — Hypophysistumoren 159. — **K**alkgehalt der Knochen, abnorme Zunahme 158. — Kastenblende 138. — Kieferhöhle 157. — Kompressionsblendenverfahren 137. — Kurpfuscher 165. — **L**upus 156. 167. — Lupus vulgaris 131. — **M**agen-Darmuntersuchung 167. — Milzveränderungen 161. — Mitralfehler 156. — Mumienuntersuchung 159. — Myositis ossificans 165. — **O**s naviculare, Fraktur 156. — Os penis 125. — Osteom intramuskulaer 165. — **P**aget'sche Krankheit 157. — Pleuritis adhaesiva, Diagnostik 123. — Psoriasis vulgaris 157. — Pyopneumothorax 166. — **R**adium 154. — Radium, physiolog. Wirkung 163. — Radiumtherapie 163. — Radium, Tierversuche 155. — Röhrenaufbewahrung 133. — Röhrenbrett 142. — Röhrenfärbung 115. — Röntgeninstrumentarium für d. Praktiker 150. 161. — Röntgentechnik 154. — Röntgentherapie 153. — Röntgenulcus maligner 166. — **S**arcom 163. — Sarcomtherapie 162. — Schädeluntersuchung 158. — Schlingakt 160. — Schulteraufnahmen 140. — Schutzvorrichtungen 144. — Schutzvorkehrungen 162. — Sekundärstrahlen 150. — Stereoskopiebrille 134. — Stirnhöhle 157. — Syphilistherapie 166. — **T**herapie, Cancroid 154. — Therapie, Fluorescenz 161. — Therapie, Technik 157. — Tierversuche mit R.-Strahlen. Milz 161. — Thoraxaufnahmen 148. — Tuberkulose, Therapie 167. — Tumoren, intrathoracische Diagnostik 120. — Tumoren, Therapie 166. 167. 168. — **U**lcus rodens 163. 166. — Unterbrecher Hirschmann 160. — **V**erein für Neurologie u. Psychiatrie in Wien 158. — **W**iener dermatolog. Ges. 157. — Wirbelsäulenaufnahme 139.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 118. 136. *137. 152. 158. 161. 162. — Ashkinass 155. — Autong 168. — Bade *133. *150. — Balthasar 168. — Bang 132. — Béclère 121. — Berdez 167. — v. Bergmann 155. — Bouchard 168. — Breyer 135. — Brohl *125. 165. — Bruns 164. — Burns 160. — de la Camp 159. 164. — Cannon 167. — Caspary 155. — Chiari 157. — Chrysospathes 162. — Cleaves 166. — Coomes 167. — Courtin 165. — Cowl 142. — v. Criegern 122. — Curie 117. — Czrellitzer 155. — Delbet 168. — Dessauer 152. 158. 161. — Dieterich 165. — Dorn 147. — Eijkman *130. 160. — Engelhardt 165. — Exner, E. *135. — Faulhaber 161. — Feddersen 120. — Finsen 131. 132. — Frank 126. — Frieten 154. — Foveau de Courmelles 132. — Freund 158. — Fuchs 157. — Fujimara 127. — Gamlen 166. — Ganney 166. — Genoud 132. — Giesel 163. — Gocht 152. — Green 166. — Grunmach 152. — Günther 153. — Guttmann 156. — Haga 127. — Haglund 153. — Hahn 163. — Hall-Edwards 166. 167. — Heinecke 161. — Herxheimer 122. — W. A. Hirschmann 161. — Holzknecht 116. 119. 122. 135. 148. 150. 157. 158. 162. 163. 165. — Honsell 165. — Hoppe-Seyler 163. 164. — Jacobson 161. — Jesionek 161. — Jodlbauer 161. — Johnson 167. — Kaufmann 127. 165. — Kjeldsen 132. — Kienböck 135. 165. — Köhler, A. *120. *123. 160. — König 127. — Kraft 150. 151. 152. 153. 161. — Kronecker 156. — Krüsse 134. — Kümmell 131. 153. 155. — Landgraf 156. — Lassar 154. 155. — Le Fort 153. — Lesser 155. — Levy-Dorn 121. 156. 162. — Lexer 156. — Loison 168. — Lortet 132. — Lossen *134. — Marshall 127. — Massey 167. — Matzenauer 157. — Merkel 127. — Miethe 155. — Momburg 165. — Monod 168. — Morgan 166. — Morton 167. — C. H. F. Müller 117. 118. — Neumann 157. — Neustadt 123. — Nobel 156. — Pasche 154. — Pearson 166. — Pirogoff 153. — Poucet 168. — Pusey 167. — Reiniger, Gebbert & Schall 136. — Rieder 122. 148. — Riehl 157. — Robinsohn 158. — Ruhmer 154. — Salin 128. — Sanitas, Elektr. Ges. 132. — Schiff *131. 153. — Scholtz 163. — Schuler 165. — Schüller, A. 158. — Schürmayer 154. — Schwarz 163. 164. — R. Seifert & Co. 119. — Sick 154. — Siemens & Halske 137. 138. — Simmonds 127. — Sjögren *128. — Stricker 156. — Stuertz 156. — Sword 166. — Tappeiner 161. — Thierfelder 164. — Thomé 127. — Tobias 155. — Tridon 168. — Uhthoff 147. — Ullmann 157. — Villard 116. — Walter *115. 134. 135. 148. *150. 152. 153. 161. — Weil 157. — Weinberger 122. — Weintraud 120. 123. — H. Wendt 134. — Willbrand 147. — Winkler 157. — Wittek 126. — Wolff 156. — Ziemssen 122.

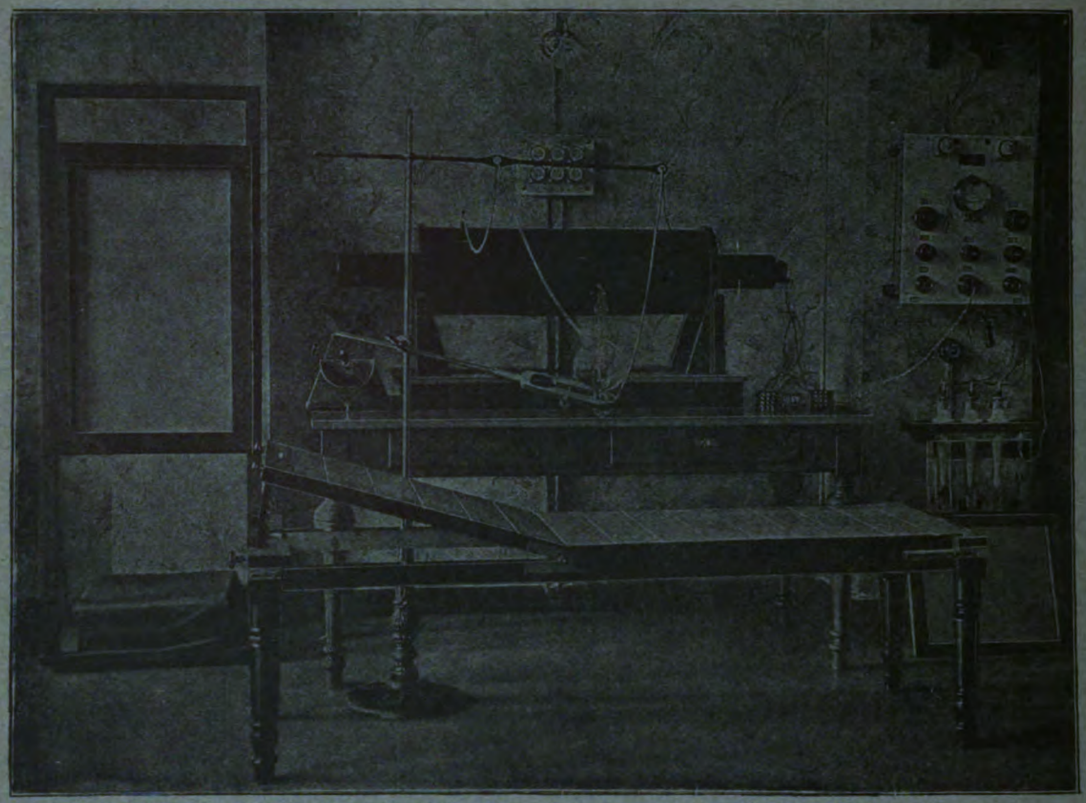
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Spezialisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Band VII Ausgegeben am 14. Juni **Heft 4**

CORNELL UNIVERSITY SEP 17 1904 LIBRARY

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1904

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Moritz, F., Über Tiefenbestimmungen mittels des Orthodiagraphen und deren Verwendung, um etwaige Verkürzungen bei der Orthodiagraphie des Herzens zu ermitteln . . . Seite 169
Perthes, G., Radiographischer Nachweis und operative Entfernung einer Messerklinge nach siebenundzwanzigjährigem Verweilen im Wirbelkanal, nebst Mitteilung einer radiographischen Methode zur Beurteilung der relativen Lage eines Fremdkörpers (Tafel XVIII, Fig. 1 u. 2) . . . . . „ 177
Ranzi, E., Ein Fall von doppelseitiger (congenitaler) Schulterluxation nach rückwärts (Tafel XVIII, Fig. 3 u. 4) . . . . . „ 183
Beck, C., Über das Korrekturverfahren bei schlecht verheilten Knochenbrüchen (Tafel XIX) „ 186
Matthias, Fr., Über ein einfaches Mittel zur direkten Betrachtung stereoskopischer Röntgenaufnahmen . . . . . „ 189
Leonard, Ch. L., The Technic of the Rœntgen ray (Calculus Diagnosis) . . . . . „ 192
Eijkman, L. P. H., Radiographie des Kehlkopfes I (Tafel A, B, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, Fig. 5 u. 6, XXIV u. XXV) . . . . . „ 196
Correspondenzen . . . . . „ 206
Bücherbesprechungen . . . . . „ 209
Vereine und Kongresse . . . . . „ 210
Journallitteratur . . . . . „ 220

Sachregister.

K. K. **A**kademie der Wissenschaften in Wien 218. — Ampèremeternadel, Schwankungen 206. — **B**lasendivertikel 216. — **C**arcinomtherapie 211. 213. 218 224. 226. 227. 228. 230. — Corpora mobilia im Knie 211. — Correspondenz 206. — **D**efekt, angeborener, d. Patella 214. — **E**lektroden, neue 227. — Ersatz, plastischer, der Tibiadiaphyse 211. — **F**rakturen, Humeruskopf u. Ellenbogen 210. — Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins 214. — Fremdkörper 216. — Fremdkörper, Lokalisation 177. — K. K. **G**esellschaft der Ärzte in Wien 215. — Graviditas tubaria 208. — **H**ärtemesser, Wehnelt 221. — Hautveränderungen nach R.-Bestrahlung 225. — Herzgrössenbestimmung 211. — Herzuntersuchung 229. — Hüftluxation 222. — **K**ehlkopfuntersuchungen 196. — Klumpfuss 222. — Klumphand 222. — Knieverletzungen 222. — Knochenarterien 210. 211. — Knochencyste 221. — Knochentuberkulose, Therapie 216. — Knochenveränderungen nach Frakturen 207. — Kompressionsblende 223. — 21. Kongress für innere Medizin Leipzig 211. — XIV. internat. med. Kongress Madrid 1903 219. — Korrektur schlecht geheilter Frakturen 186. — **L**ichttherapie Dreyer 221. — Lokalisation 177. — Lupustherapie 213. 216. 221. 228. — Luxatio cox. cong. 228. — Luxation, Handgelenk 224. — Luxation des Hüftgelenkes 211. — Luxation der Schulter, congenitale 183. — **M**edical society of the State of New-York 219. — Mediz. Gesellschaft Leipzig 214. — Messerklinge im Wirbelkanal 177. — Myositis ossificans 222. 225. — **N**aturwissenschaftlicher Verein Hamburg 215. — Nierensteine 192. 219. 223. 230. — **Ö**dem, hartes, des Handrückens 217. — Ödem, traumat., des Handrückens 211. — Operationstisch, radiologischer 216. — Operieren im Röntgenlicht 216. — Organumgrenzungen 214. — Orthodiagraphie 169. 212. — Orthodiagraphie des Herzens 169. — Os penis 208. — Osteoplastik 211. — **P**agetsche Krankheit 211. — Patellardefekt 213. — Phokomelie 211. — **R**adioaktivität 215. — Radiumtherapie 218. 222. 224. — Radius, Defekt des 222. — Rayons de Röntgen et la diagnostic des maladies internes Béclère 210. — Röhre mit einstellbarem Brennpunkt 210. — Röhre, Oberflächenelektrizität 221. — Röhre mit variablem Härtegrad, Wehnelt 221. — Röntgenapparat für Kriegszwecke 223. — Röntgenausstellung 208. — Röntgenkongress 1905 207. — R.-Strahlen, Wesen derselben 228. — Röntgentherapie, Holzknecht 210. — Röntgenverbrennung 217. — **S**arcomtherapie 215. 216. 218. — Schädeluntersuchungen 218. — Schädigungen durch R.-Strahlen 217. — Schrägkopf 222. — Skoliose 222. — Smiths Methode 212. — Sociedad médica Argentina 219. — Spezialzusammenkunft der Röntgenologen in Berlin 211. — Stereoskopie, direkte 189. — Stromquellen 220. — **T**herapie 211. 213. 215. 216. 218. 219. 220. 222. 224. 226. 227. 228. 229. 230. — Therapie, Carcinom 211. 213. 218. 219. 224. 226. 227. 228. 229. 230. — Therapie mit Sekundärstrahlen

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

226. — Traité de Radiologie médicale Bouchard 209. — Tiefenbestimmung, orthodiagraphische 169. — Tuberkulose d. Lungen, Diagnose 227. — Unterbrecher 220. — Verein für Psychiatrie und Neurologie in Wien 218. — Versammlung d. deutschen Ges. für Chirurgie 1904 210. — Wissenschaftliche Ärztegesellschaft Innsbruck 218. — Wissenschaftl. Verein der Ärzte zu Stettin 213. — Zellteilung u. Röntgenstrahlen 213.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 182. 190. 209. 211. 219. 222. 223. — Allgem. Elektr.-Ges. 211. — Arcarisi 229. — Bade 208. — Bardenheuer 183. 185. 211. — Battan 228. — Bazzi-Bianchi 212. — Beck *186. — Béclère 209. 210. 219. — Berdach 224. — Bergonié 209. — Bertin-Sans 209. — Bevau 219. 220. 229. — Blad 212. — Blancke 222. — Bordier 209. — Bouchacourt 209. — Bouchard 209. — v. Bramann 183. 185. — Broca 209. — Brohl 208. — v. Bruns 183. — Buch 212. — de la Camp 211. 214. — Chanoy 226. — Cluzet 209. — Coley 219. — Comas 219. — Costa 219. — v. Criegern 212. — Curschmann 213. — Delorme 183. 185. — Dessauer 208. 220. 223. — Dreyer 221. — Duplay 183. — Duval 183. — van Eek 212. — Ehrmann 217. 218. — Eijkman, L. P. H. *196. — Eijkman, P. H. 197. — v. Eiselsberg 183. — Elektrotechn. Lab. Aschaffenburg 211. — Erasmus 211. — Eve 183. 185. — Exner 218. 224. — Faber 209. — Finckh 183. 185. — Flechsig 178. — Ford 219. — v. Frankl-Hochwarts 184. — Freiberg 228. — Freund 216. 218. 225. — Friedrich 211. — Fryett 228. — Fuhr 183. 185. — Gagnière 209. — Gaillard 183. — Gersuny 215. 217. — Görl 220. — Green 227. — Grossmann 216. 226. — Grote 212. — Grünfeld 216. — Grunmach 212. — Guerin 183. — Guilleminot 209. — Gussenbauer 184. — Halberstädter 221. — Hammond 183. 185. — Helmholtz 190. 192. — Henle 202. — Hirsch 211. — W. A. Hirschmann 211. — Hoffa 185. 211. — Hoffmann, Aug. 212. — Hoffmann, J. 212. — v. Hoffmann 212. 213. — Hofman (Graz) 211. — Holländer 211. — Holzknecht 210. 214. 216. 217. 218. — Hopkins 219. — Hornung 212. — Hugel 221. — Imbert 209. — Immelmann 211. — Jesionec 221. — Joachimsthal 211. 214. — Kaiser 216. — Katzenstein 212. — Kauenbusch 214. — Kienböck 207. 215. 217. 225. — Klien 178. — Knox 183. — Kohl, Max 211. — Koller 216. — König (Altena) 211. — Krösing 215. — Kraus 213. — Krause & Co. 211. — Kretschmar 211. — Krönig 211. — Krönlein 183. 185. 186. — Küster 183. — Lagorski 183. 186. — Lassar 211. — Leduc 209. — Le Noir 209. — Leonard *192. 219. — Lester 230. — Levy, Dr. Max 211. — Lexer 209. 210. 211. — Lodge 228. — Lossen 192. — Lyle 227. — Mannoury 209. — Marchand 180. — Marie 209. — Matthias *189. — Mennig 183. 186. — Merk 218. 219. — Metzner 211. — Michelson 222. — Mignon 209. — Moritz *169. 212. 213. — Müller, C. H. F. 211. — Neisser 221. — Nott 227. — Opitz 214. — Oppenheim 225. — Östreich 211. — Oudin 209. — d'Outrepont 183. — Pal 212. — Pässler 214. — Perthes *177. 211. 214. — Peyguiez 180. — Pfahler 228. — Polyphos 211. — Prio 219. — Ranzi *183. — Redus 183. — Reichmann 212. — Reiniger, Gebbert & Schall 211. — Reymond 226. — Ribaut 209. — Richter 183. 186. — Riehl 217. 224. 226. — Roberts 183. 185. 186. — Roth 220. — Ruault 209. — Runeberg 212. — Ruping 183. — Sagnac 209. — Samter 211. — Sanitas 211. — Scheier 209. — Schiele 221. — Schiff 217. — Schlager 223. — Schlesinger 185. 186. — Schlösser, J. G. 192. — Schmidt 224. — Schmidt, G. 222. — Schott 213. — v. Schrötter 213. — Schüller 218. — Schulz 225. — Scudder 183. 185. 186. — Siemens & Halske 211. — Smith (Berlin) 183. 212. 213. 214. — Sträter 211. — Stein 223. — Strebel 221. 222. — Tappeiner 221. — Targowla 185. 186. — Tonsey 227. — Trendelenburg 179. — Tuffier 226. — Turban 213. — Ullmann 222. — van der Veer 220. — Villard 209. — Vogel 222. — Vogt 183. 186. — Voller 215. — Wagner 180. — Wagner, R. V. 210. — Walter 190. 192. — Wehnelt 221. — Weiss (Paris) 209. — Wertheim-Salomonson 207. — White 183. 186. — Wiesner 223. — Wild 228.

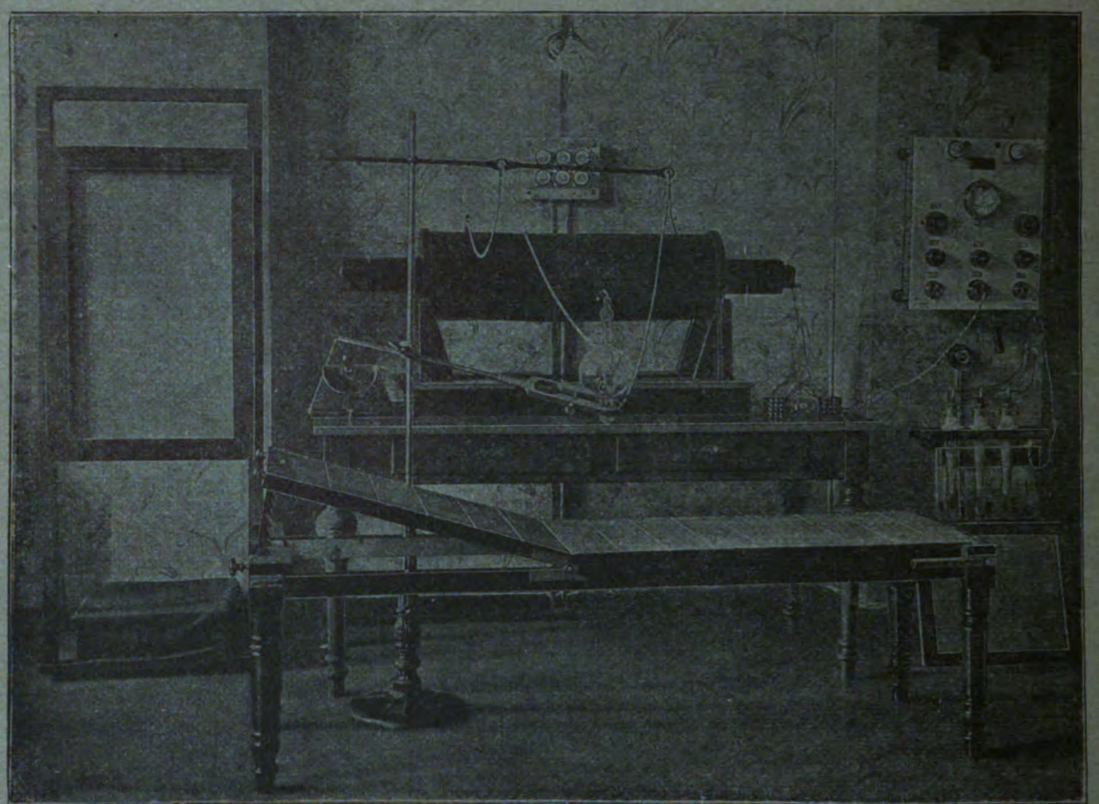
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Band VII Ausgegeben am 26. Juli **Heft 5**

COLUMBIA UNIVERSITY SEP 27 1904

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1904

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Fraenkel, Eug., Untersuchungen über die Moeller-Barlowsche Krankheit I (Tafel XXIII) . Seite 231
Stuertz, Zur Diagnose der Pleuraadhäsionen an Pericard und Zwerchfell (Tafel XX u. XXI, Fig. 1) . . . . . „ 265
Hochheim, K., Ein Fall von Brachydaktylie an allen Extremitäten (Tafel XXII, Fig. 1—3) „ 273
Sträter, Gehirnabscess im Röntgenbild (Tafel XXI, Fig. 2) . . . . . „ 276
Eijkman, P. H., Die Bewegung der Halsorgane beim Anstrengen (Tafel XXI, Fig. 3 u. 3a) „ 280
Stein, A., Zur Technik der Röntgenphotographie der Harnsteine (Tafel XXII, Fig. 4) . . „ 282
Aus der Fabrikation . . . . . „ 283
Bücherbesprechungen . . . . . „ 285
Vereine und Kongresse . . . . . „ 286
Journallitteratur . . . . . „ 287

Sachregister.

Angioma, Therapie 286. — **B**arlowsche Krankheit 231. — Berliner mediz. Gesellschaft 286. — Blasensteine 282. — Blindheit und Radium 289. — Brachydaktylie aller Extremitäten 273. — **C**arcinom 285. — **F**abrikation 283. — Finsentherapie 287. — Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins 287. — Frühreaktion 288. — **G**ehirnabscess 276. — Gesellschaft der Charité-Ärzte 287. — **H**alsorgane, Bewegungen derselben 280. — Herzgrenzenbestimmung 288. — **I**nnere Organe, R.-Einwirkung 287. — **K**athodenstrahlen 285. — Kathodenstrahlen, therapeutische Anwendung 289. — Kriegsapparate, Sanitas 283. — **L**eukämie, Therapie 288. — Lungentuberkulose, Diagnostik 287. — Lupus 288. — **M**äusecarcinom, Radiumtherapie 289. — Milzveränderungen 287. — Moeller-Barlowsche Krankheit 231. — **N**ierensteine 282. — Nierensteinnachweis 287. — **O**rthodiagraph 288. — **P**eritonitis tuberculosa, Therapie 288. — Pleuraadhäsionen, Diagnostik 265. — **R**adioaktivität 289. — Radiumtherapie 286. — Röntgenulcera 288. — **S**arcomtherapie 288. — Streptococcenserumtherapie 287. — **T**appeinersche Lichtbehandlung 288. — Teleangiectasien, Therapie 286. — Therapie, Carcinom 285. — **Z**ellteilung, Einfluss d. R.-Strahlen auf dieselbe 289.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 277. 283. — Apolant 289 — Appel 273. 276. — v. **B**ergmann 286. — de la **C**amp 287. — **D**essauer 288. — **E**lster 289. — Eijkman, P. H. *280. — Eppinger 282. — **F**raenkel, Eug. *231. — **G**reeff 289. — Grunmach 288. — **H**eineke 287. — Helmbold 287. — Heubner 231. 245. — Hochheim *273. — Holzknecht 269. 277. — **I**mmelmann 287. — Israel 287. — **J**acobsthal 264. — Jesimen 288. — Joachimsthal 275. 276. — **K**laussner 275. — Kümmel 274. 275. — **L**agrange 280. — Lassar 286. — Leboucq 274. — Levy-Dorn 269. — London 289. — Lossen 290. — **M**arwedel 276. — Menzer 287. — Mertens 288. — Moritz 266. 268. 272. — **N**ägeli 235. 264. — Nauwerck 232. 235. 242. 246. 248. 264. — **O**ppenheimer 277. — Otto *283. — **P**erthes 289. — Pfitzner 275. — **R**ieder 275. — Roughton 274. 275. — Rutherford 289. — **S**aake 289. — Schaper 287. — Schär 285. — Schlesinger 286. — Schmidt 288. — Schmidt, G. C. 285. — Schmorl 235. 264. — Schödel 232. 235. 242. 246. 264. — Stein *282. — Sternberg 273. 275. — Sträter *276. — Strauss 269. — Strebel 289. — Stuertz *265. — **T**appeiner 288. — **W**eber 289. — Wiesner 288. — Wittek 282. — **Z**adeck 269.

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

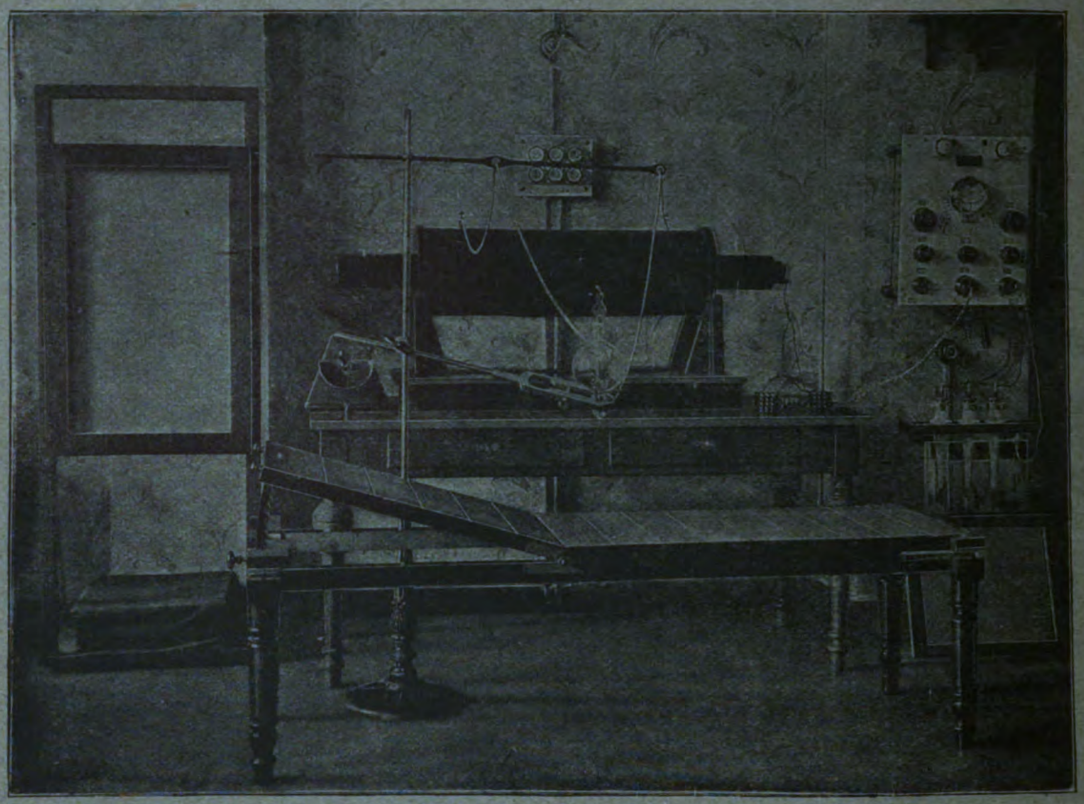
Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Band VII Ausgegeben am 13. August **Heft 6**

CORNELL UNIVERSITY SEP 17 1904

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1904

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Fraenkel, Eug., Untersuchungen über die Moeller-Barlowsche Krankheit II (Tafel XXIII, XXVI, XXVII u. XXVIII . . . . . Seite 291
Eijkman, L. P. H., Radiographie des Kehlkopfes (Tafel A, B, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, Fig. 1 u. 2, XXIV u. XXV . . . . . „ 310
Sträter, Apparat zur Feststellung des Kopfes und der Gliedmassen . . . . . „ 318
Seldin, Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere . . . . . „ 322
Rosenthal, Grosse und kleine Röntgenapparate . . . . . „ 339
Kienböck, der gegenwärtige Stand der Radiotherapie . . . . . „ 343
Correspondenz . . . . . „ 347
Bücherbesprechung . . . . . „ 347
Vereine und Kongresse . . . . . „ 347
Journallitteratur . . . . . „ 349

Sachregister.

Acne rosacea 346. — Alopecia areata 345. — Alveolarpyorrhoe 354. — Angina pectoris hysterica 351. — Atrophie der Haut 348. — **B**arlowsche Krankheit 291. — Blaufärbung der Haut nach Bestrahlung 348. — **C**anities circumscripta 345. — Carcinome 346. — Carcinom der Wange 347. — Carcinomtherapie mit Radium 352. — Centralnervensystem, Wirkung auf dasselbe 335. — Comedones 346. — Condyloma 346. — **E**pithelioma 346. — **F**eststellung von Kopf u. Gliedmassen (nach Sträter) 318. — Fingerbrüche 351. — Folliculitis 345. — Frakturbecken 352. — **G**elenkkontrakturbehandlung 350. — Gesamtorganismus, Wirkung auf denselben 322. — Gesellschaft für innere Medizin u. Pädiatrie in Wien 348. — Gichtbehandlung 350. — Gumma 346. — **H**alswirbelsäule, Tumor 348. — Haut, gesunde, Bestrahlung derselben mit Radium 349. — Hoden, Wirkung auf dieselben 335. — Hypertrichosis 345. 346. — **I**nduktoren, grosse oder kleine 339. — **K**. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien 347. — Kathodenstrahlen 347. — Kehlkopf, Radiographie 310. — Kniescheibe, Defekt 350. — Knochenplombe 351. — Kongress, Grenoble 343. — Körperstrahlungen, aktive 347. — Korsett u. somatische Verhältnisse 348. — **L**epraknoten 346. — Lichen ruber 346. — Lichtbehandlung 354. — Licht, konzentriertes 350. — Lupus 346. — Lupustherapie 354. — Moeller-Barlowsche Krankheit 291. — **M**ycosis favosa 345. — Mycosis fungoides 346. 347. — Mycosis tonsurans 345. — **O**perationen in Röntgenbeleuchtung 349. — Organe, innere, Wirkung von Röntgen- u. Radiumstrahlen auf dieselben 322. — **P**seudoleukaemiebehandlung 353. — Projektilextraktionen aus dem Gehirn 352. — Prurigo 346. — Pruritus 346. — Psoriasis 346. — **R**adium 354. — Radiumbehandlung 350. — Radiumbehälter für Therapie 350. — Radium, Hautwirkung 349. — Riesenwuchs 351. — Röntgenstrahlen 347. — Röntgenverbrennung, gesetzlicher Standpunkt 353. — **S**arcom 346. — Sarcom d. Haut, multipele haemorrhag 348. — Sarcomtherapie 354. — Sarcomtherapie mit Radium 352. — Scrophuloderma 346. — Spasmus glottidis 351. — Stirnhöhlenosteome 353. — Sycosis 345. — **T**eleangiektasien 348. — Tetanus cordis 351. — Therapie, gegenwärtiger Stand 343. — Technik, Therapie 343. 344. — Trachom 346. — Trichorrhexis nodosa 345. — **V**enensteine 353. — Verruca 346. — **W**anderleber 350. — Weltausstellung St. Louis 347. — Wissenschaftl. Ärztegesellschaft in Innsbruck 349.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 319. 321. 323. 326. 327. 330. — **B**aginsky 292. 293. 301. — Barlow 292. 297. 298. 299. 300. 301. 303. 308. 309. — Barthelèmy 324. — Beck 325. 353. — Béquèrel 334. — Bloch 334. — Boggs 347. — Bohm 334. — Bosse 352. — Bouchard 343. — Brown 353. — **C**aspari 335. — Cassel 304. 305. — Clark 324. — Coley 354. — Crzellitzer 335. — Curie 334. — **D**arrier 324. — Daulos 334. — Despeignes 324. — Domeny 352. — **E**ijkman 324. — Eijkman, L. P. H. *310. — Eijkman, P. H. 310. — Einhorn 350. — Exner 347. 352. — **F**insen 350. — Fraenkel, Eug. *291. — Freund 322. 323. 324. 325.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

343. 344. 347. — Frieben 327. — Friedberger 335. — Fürst 301. 303. — Gibson 347. — Gocht 319. 322. 325. 343. — Grunmach 325. — Hahn 323. — Halkin 334. — Hartogh 306. — Heine 350. — Heinecke 327. 328. 329. — Heubner 291. 292. 293. 294. 295. 298. 300. 301. 303. 309. — Hirschsprung 291. 292. 293. 294. 301. 302. — Hoffmann 335. — Holzknecht 323. 334. 335. 343. 344. 352. — Jacob 354. — Jamieson 344. — Jonson 325. — Jutassy 326. — Kassabian 347. — Kienböck 325. 329. *343. 351. — Kraus 348. — Kümmell 322. — Landois 312. — Lenhartz 310. — Lehndorff 304. 305. 306. 309. — Lion 323. — London 335. — Meyer 350. — Meyer, Eduard 293. — Möller 301. — Moser 350. — Mosetig 351. — Müller, Hamburg 344. — Nägeli 297. 301. — Nauwerck 294. 297. 299. 300. 301. 302. 303. 305. 307. — Neesen 347. — Neisser 334. — Oudin 324. 343. — Perthes 349. 353. — Pfahler 325. — Pfeiffer 335. 336. — Price 354. — Pusey 343. — Rieder 323. — Riehl 348. — Rosenthal *339. — Rumpel 310. — Rusch 349. — Schiff 322. 323. 347. — Schmorl 298. 300. 301. 305. 307. 308. — Schödel 294. 297. 299. 300. 301. 303. 305. 307. 308. — Scholtz 323. 324. 325. 326. 334. 335. 336. 350. — Schreiber 348. — Schütz 310. — Schwarz 326. 335. — Seldin *322. — Senator 295. 296. — Sequeira 325. — Sick 306. 310. — Sinapius 325. — Sokolow 325. — Spiegler 348. — Stechow 319. — Steinwand 353. — Stembo 325. — Stover 347. — Sträter *318. — Vollbrecht 351. — Voltz 351. — Wagner 351. — Williams 354. — Ziegler 297.

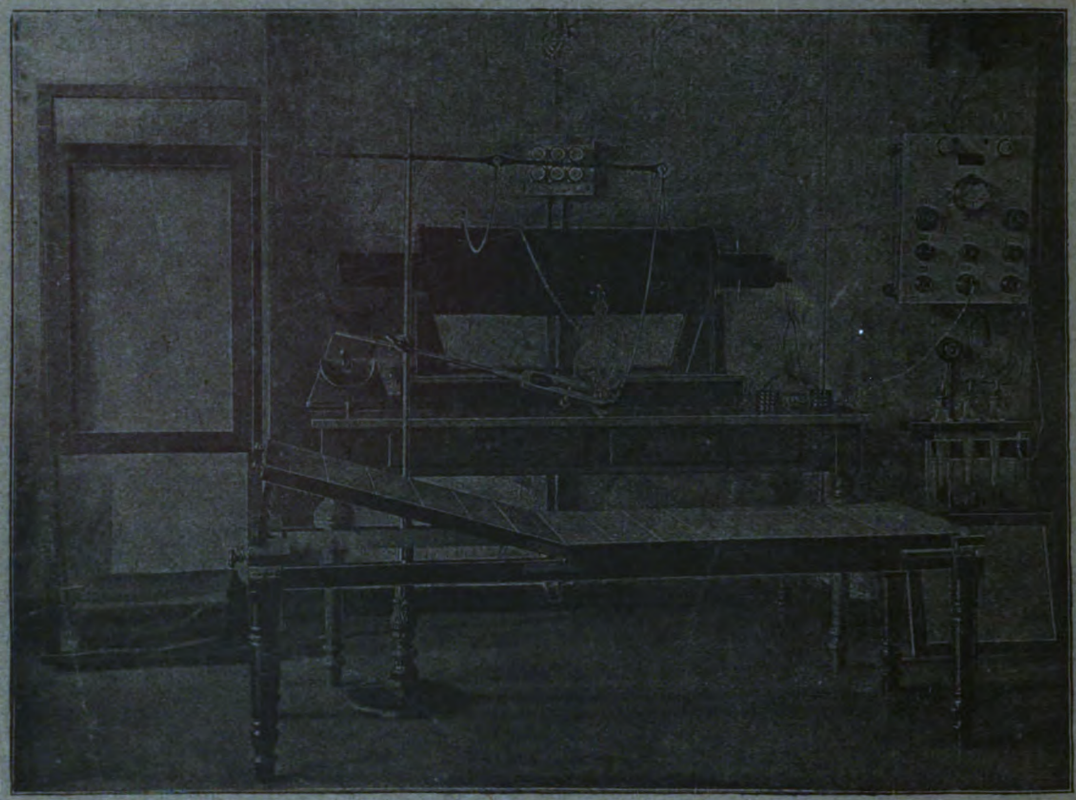
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, u. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Achter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1904—1905

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Walter, B., Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetriebe 1. 194

Perthes, G., Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit menschlicher Gewebe für Röntgenstrahlen mit Rücksicht auf die Bedeutung der Durchlässigkeit der Gewebe für die Radiotherapie . 12

Cohn, M., Beitrag zur Lehre von der Funktionsstörung im Ellbogengelenk mit besonderer Berücksichtigung der Ulnarislähmungen. Nach stereoskopischen Röntgenbildern (Tafel I—III u. Tafel IV, Fig. 1) 25

Köhler, A., Röntgenbefund der Hüften bei multiplen cartilaginären Exostosen (Tafel IV, Fig. 2 u. 3) 33

Freund, L., Zur Therapie und forensischen Begutachtung der Röntgenstrahlendermatiden 38

Beck, C., Die chirurgische Bedeutung der Halsrippe (Tafel IV, Fig. 4 u. 5) 43

Stegmann, R., Nase vor und nach der Hobelung im Röntgenbild (Tafel IV, Fig. 6 u. 7) 47

Beiniger, Gebbert u. Schall, Ein Quecksilberstrahl-Unterbrecher mit mehreren Ausspritzöffnungen 48

Unna, P. G., Die chronische Röntgendermatitis der Radiologen (Tafel V u. VI) 67

Scholtz, W., Über die Indikationen der Behandlung mit Röntgenstrahlen in der Dermatologie . . 91

Linser, P., Beitrag zur Histologie der Röntgenwirkung auf die normale menschliche Haut. . . . 97

Holzknecht, G., Die Gleichmässigkeit der Röntgenreaktion 100

Philipp, Die Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes 114

Hahn, R., Beitrag zur Röntgentherapie 120

Stegmann, R., Transportabler Schaukasten 121

Levy-Dorn, M., Ein neues orthodiagraphisches Zeichenstativ 123

Rieder, H., Beiträge zur Topographie des Magendarmkanals beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung (Tafel VII, VIII, IX, X und XI) . 141

Holzknecht, G. u. Robinsohn, J., Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch 172

Robinsohn, J., Zur Vereinfachung der Blendentechnik. Die Winkelblende 183

Holzknecht, G., Über die Tiefenverteilung der Strahlenwirkung 191

Wulff, P., Verwendbarkeit der X-Strahlen für die Diagnose der Blasendifformitäten 193

Krause, P., Zur Röntgenbehandlung von Bluterkrankungen. (Leukämie, Pseudoleukämie, Lymphomatosis, perniciöse Anämie, Anaemia splenica, Polycythaemia mit Milztumor) 209

Siebs, E., Beitrag zur Lehre der Schenkelhalsbrüche jugendlicher und kindlicher Personen und ihrer Beziehnungen zur Coxa vara (Tafel XII u. XIII) 237

Holth, S., Zur Röntgenlokalisation okularer Fremdkörper (Tafel XIV, Fig. 1—3) 249

Wertheim-Salomonson, Kleine und grosse Induktorien 254

Schmidt, H. E., Erfahrungen mit einem neuen Radiometer von Sabouraud und Noiré 260

Sjögren, T., Über Röntgenbehandlung von Sarkom 263

Haffner, S., Die Vermeidung störender Weichteilschatten bei Röntgenaufnahmen, insbesondere des Beckens 267

Riedl, H., Zwei Fälle von angeborener Defektbildung des Oberschenkels (Tafel XIV, Fig. 4 u. 5) 268

Koch, F. J. u. Sterzel, K. A., Über „schliessungslichtfreie" Röntgenröhren 271

Levy-Dorn, M., Ein universeller Blenden- und Schutzapparat für das Röntgenverfahren 275

Walter, B., Über das Röntgensche Absorptionsgesetz und seine Erklärung 297

Rieder, H., Zur Technik der Röntgenstrahlen-Therapie 303

Cowl, W., Über ein gangbares Verfahren zur Messung der diagraphischen Kraft der Röntgenstrahlen 308

Beck, C., Über die Metakarpalfissur, einen bis dato nicht beschriebenen Typus der Verletzung des Mittelhandknochens 311

Hahn, R., Hat die Röntgentherapie gehalten, was sie versprochen? 313

de la Camp, Was lehrt uns die radiologische Untersuchung über die Lösungsvorgänge bei der croupösen Pneumonie? 323

Immelmann, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Orthopädie 331

Levy-Dorn, M., Zu den röntgenologischen Untersuchungsmethoden in der inneren Medizin . . . 335

Holzknecht, G., Ein radioskopisches Operationstischchen zum Anschluss an den chirurgischen Operationstisch 344

Digitized by Google

Seite

Robinsohn, J., Zur Technik der Fixation des Objekts bei radiologischen Aufnahmen. Die Schlitzbinde 347
Grashey, R., Technisches zur Albers-Schönbergschen Kompressionsblende 356
Albers-Schönberg, Das im März 1905 eröffnete neue Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg 359
Köhler, A. u. **Herxheimer**, G., Zur Röntgenstrahlentherapie des Carcinoms 367
Hoffmann, Aug., Die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen 376
Krause, P., Zur Röntgenbehandlung der Leukämie und Pseudoleukämie 383
Einheitliche Nomenklatur für die Röntgenologie 413
Gelinsky, Das frei artikulirende Os Vesalianum tarsi duplex im Röntgenbild (Tafel XVI, Fig. 1—6) 413
Sonnenberg, W., Beiträge zur Kenntnis der Ostitis deformans (Paget's Krankheit der Knochen) (Tafel XV, Fig. 1—6) 420
Neurath, R., Sekundäre Wachstumsstörungen nach chronischem Gelenkrheumatismus im Kindesalter (Tafel XV, Fig. 7 u. 8; Tafel XVI, Fig. 7) 425
Berger, W., Das „System" Dessauer 432
Walter, B., Einige Versuche mit einem Dessauer-Induktor 440
Albers-Schönberg, Der Röhrenverbrauch bei Benutzung kleiner und grosser Induktoren 441

Correspondenzen 49. 126. 236. 442
Bücherbesprechungen 51. 129. 236. 280. 446
Vereine und Kongresse 53. 131. 282. 444
Journallitteratur 59. 133. 286. 449

Tafel I—XVI.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Ahrens 62. 114. 210. 211. 229. 234. 377. 381. 411. — Albers-Schönberg 12. 39. 60. 67. 114. 116. 117. 118. 119. 132. 176. 183. 184. 185. 190. 191. 193. 212. 277. 292. 295. 323. 334. 347. 356. *359. *441. 448. 450. 453. — Albert 247. 249. — Allen 139. 140. — v. Ammon 332. — v. Angerer 151. 339. 356. — Antonelli 14. — Apolant 60. 137. 373. 374. — Arning 41. — Arnsperger 289. — d'Arsonval 433. — Asahi 288. — Aschoff 374. 451. — Aubert 393. — Aubertin-Bauchard 134. 213. 229. 234. — Auvray 33. —

Bade 334. — Baermann 40. 61. 76. 77. 98. 115. 230. 234. — Bähr 140. — Balthazard 156. — Balzer 78. — Barthélémy 67. 78. 233. — Basch 286. — Batelli 14. — Bartholinus 414. — Bauhm 413. — Baum 139. — Baur 431. — Beck, C. *43. 130. *311. 374. 457. — Becker 292. — Béclère 114. 133. 186. — Behrend 78. — Belot 52. 104. 457. — Benedikt 293. — Benoist 14. 298. 301. 302. 304. 315. — Bergell 454. — Berger *432. — v. Bergmann 283. 319. 447. — Bessel, Hagen 33. — Bertelsmann 243. — Bertram 120. — Birch-Hirschfeld 63. 131. 232. 360. — Blanchard 393. — Blaschko 454. — Blauel 454. — Blondlot 130. — Blumenfeld 282. — Boas 124. 441. — Bogoljuboff 117. — Bordier 129. 455. — Borrel 374. — Boulad 217. 295. — Bowdich 429. 431. — Boyd 45. — Bozzolo 214. 224. 225. 227. 230. 231. 234. — Brandis 14. — Branth 295. — Braune, J. 33. 143. 144. 145. — Braunstein 454. — Brautlecht 313. 319. 322. — Brenner 268. — Brinkmann 132. — Brocq 52. — Brown 213. 234. — Brugger 59. — Bruns 374. — Bryant 210. 231. 234. 377. — Bulkley 139. — Buschke 450.

Cahen 214. 234. — Caldwell 130. 131. — Calot 334. — de la Camp 140. 236. 289. *323. 381. 383. — Cannon 156. — Capps 225. 234. — Carrier 295. — Chaikis 328. — Chalupecky 14. — Charcot 431. — Charpentier 129. — Chiari 33. — Chrysosphathes 264. 313. 319. 321. — Cleaves 282. — Cohan 153. — Cohn, M. *25. — Colombo 234. — Corlett 139. — Costa 296. — Cowl 175. 252. 286. *308. 348. 447. 448. — Cramer 289. — Crane 377. — Crane-Brangor 210. 231. 234. — v. Criegern 126. — Croce 449. — Currier 139. — Curschmann 140. 152. 153.

Darier 14. 67. 73. 77. 233. — Deau 133. — Delkeskamp 451. — Deneke 359. — Deroche 431. — Dessauer *49. 101. 183. 254. 287. 348. 432 u. ff. 451. — Deutsch 134. — Diemerbroeck 414. — Dinkler 227. 230. 234. — Donath 183. 184. 185. — Donle 54. — Dorn 14. — Doyen 144. — Drault 261. — Drehmann 293. — Dreyer 134. 286. — Dubois-Reymond 145.

Eberlein 457. 448. — Eckstein 132. 285. — Ehrhardt 262. — Eijkman 293. — Eisenreich 450. — Eisenlohr 229. — Ellinger 448. — Ellis 374. — Elster 63. 451. — Embden 374. — Engel 154. — Exner 54. 137. 373. 454.

Digitized by Google

Feldmann 425. 431. — Finger 39. — Finch 234. — Finsen 317. 318. — Fischer, H. 33. — Fischl 286. — Fittig 54. 65. 227. 231. 234. 284. 318. 374. — Fleischmann-Aschheim 137. — Fleming 255. — Forchhammer 286. — Fournier 428. 431. — Fraenkel 289. — Frank 135. — Frentzel 310. — Freund, L. *38. 64. 65. 75. 76. 100. 104. 233. 283. 284. 316. — Fried 114. 214. 234 — Fröhlich 229. — Fuchs 65.

Gadeau 78. — Galimard 455. — Gamlen 138. — Gardiner 133. — Gassmann 74. 76. 77. 78. 80. 98. 99. 132. — Gaylord 374. — Geitel 63. 132. 451. — Gelinsky *413. — Gérard 143. 153. — Gerber 449. — Gerhardt 324. — Gersuny 47. — Glénard 147. 149. — Glew 133. — Gocht 101. 183. 306. 381. 448. — Goldscheider 452. — Goldstein 56. 77. 115. — Göre 283. — Gottheil 139. — Grashey 62. 63. 308. 344. *356. 448. — Gratz 199. 200. — Grawitz 215. 229. 233. 234. 452. — Grisson & Co. 445. Grouven 76. 313. 319. 321. 373. — Gruber 44. 414. 415. 418. 419. — Grünfeld 178. 186. 344. 345. — Guerra 215. 227. 230. 234. — Guillain 33. — Guilleminot 282. — Guillot 227. — Gussenbauer 40. — Guttmann 236.

Haedke 248. 249. — Haffner *267. — Haga 51. — Hahn, R. 39. 114. *120. *213. 453. — Halberstädter 134. 313. 322. 450. — Halkin 54. — v. Haller 414. 418. — Hallopeau 78. — v. Hansemann 310. — Haret 456. — Harris 133. — Haushalter 428. 431. — Heikmann 46. — Heineke 12. 54. 63. 115. 116. 211. 212. 213. 217. 229. 233. 234. 286. 379. 381. 382. 395. 410. 452. — Helber 451. — Henke 142. 150. — Henle 144. — Herrmann 135. — Herxheimer 292. *367. — Heuk 229. — Heyerdahl 251. 252. 253. — Hildebrand 26. 53. 451. 454. — Hirschel 287. — Hirschmann 262. — His 143. 145. 147. 148. — Hochsinger 285. 428. 431. — Hoffa 33. 237. 249. 332. 333. 334. 431. — Hoffmann 150. 449. 455. — Hoffmann, Aug. 218. 228. 235. *376. — Hofmeister 239. 249. — Holland 456. — Holländer 55. 317. — Holth *249. 442. — Holzknecht 49. 52. 54. 56. 64. 65. *100. 101. 114. 115. 140. *172. 175. 178. 183. 185. 186. *191. 260. 280. 285. 288. 291. 307. 313. 315. 324. *344. 354. 360. 366. 367. 382. 384. *443. 449. — Hoppe-Seyler 428. 430. 431. — Hulst 62. — Humphrey, W. J. 14. — Hunold 44. — Huntington 40. — Hurmuzescu 14. — Huschke 148. 150. — Hynek 235. — Hyrtl 144.

Immelmann 131. 132. 288. 313. 321. *331. 447. 448. 449. — v. Jaksch 229. 285. — Jamieson 138. — Jedlicka 25. — Johannessen 430. 431. — Jellineck 285. — Jeney 290. — Joachim 216. 228. 230. 232. 233. 235. — Joachimsthal 237. 247. 249. 268. 269. 270. 334.

Kammerer 45. — Kapp 255. — Kienböck 33. 49. 54. 75. 101. 105. 106. 107. 114. 140. 175. 185. 260. 285. 291. 321. 381. 425. 426. 427. 428. 430. 431. — Kitaj 285. — Kleinschmidt 218. 235. — Klingelfuss 258. — Klingelhöfer 252. — Klingmüller 450. 454. — Koch, F. J. 203. 204. 205. 206. *271. *443. 446. — Kocher 237. 238. 248. 249. — Koch & Sterzel 203. 446. — Kohl, Max 254. 256. 367. — Köhler, A. *33. 134. 135. 262. 282. 313. 315. 319. 321. *367. 448. 451. — Koll 449. — Koplik 428. 432. — Kothe 116. 286. — Korács 229. — Kramer 231. — Kraus 156. 160. 229. 290. — Krause *209. 218. 223. 225. 227. 229. 230. 231. 235. 381. *383. — Kredel 237. 247. 249. — Krehl 452. — Krogius 263. 264. 267. — Kromayer 383. — Krone 114. 223. 235. — Kulmus 414. — Kümmell 53. 313. 316. 319. 321. — Kurpjuweit 216. 228. 230. 232. 233. 235. — Kussmaul 148.

Lachmansky 428. 432. — Lambertz 27. — Lammers 135. — Lassar 135. 319. 448. — Laubry 235. — Lauenstein 238. 249. 267. — Lehndorff 136. — Lehmann 252. — Leick 223. 235. — Lenzmann 382. 449. 453. — Leonard 457. 458. — Leopold 293. — Lépine 217. 295. 325. — Leredde 283. — Lesser 52. 260. 283. 313. — v. Leube 157. 452. — Levy, M. 145. — Levy-Dorn 58. 119. *123. 133. 226. 235. 236. *275. 288. 313. *335. — v. Leiden 136. 314. — Lichtheim 325. 448. 452. — Lieber 457. — Lieberthal 139. — Liebermeister 449. — Liermann 287. — Lindemann 144. — Linser 40. 61. 76. 77. *97. 115. 230. 235. 451. — Lion 76. — Lippert 33. — Lodge 138. — Loison 446. — Lommel 452. — Londe 67. — London 131. 213. — Lubarsch 374. — Lugenbübl 282. — v. Luschka 143. 144. 147. 148. 150.

Marie 27. — Mc. Caw 374. — Mc. Clung 14. 20. — Mac Hardy 252. — Mc Intosh 14. 20. — Mc. Leod 137. Mackenzie Davidson 252. — Mall 143. 149. — Manz 249. — Marceven 335. — Martius 147. — Mauders 457. — Mayer 453. — Mayon 373. — Meinert 147. 148. — v. Mering 156. 157. 158. 452. — Merkel 148. — Meyer 450. 453. — v. Mikulicz 26. 54. 313. 335. 374. — Milchner 212. 231. 233. 235. — Miller 133. — Mohila 189. — Moncorvo 428. 432. — Montgommery 295. — Mosse 212. 231. 233. 235. 383. — Moritz 59. 63. 123. 156. 157. 158. — Mouseaux 78. — Mühsam 58. 66. 116. 132. — Müller 61. 219. 413. — Müller-Uri 58. — Müller, C. H. F. 209. 356. — Müller, Fr. 329. — Müller (Wiesbaden) 313. 319. 321.

Naunyn 131. — Neisser 75. 77. 97. 100. 134. 313. — Nelaton 56. — Neudörfer 47. — Neurath 284. 285. *425. — Nobele 313. 319. 321. — Nobl 285. 449. — Noiré 260. 261. 307. 315. — v. Noorden 453. — Nostiz u. Koch 203. — Nösske 374. — Nothnagel 155. — Novak 14.

Digitized by Google

Oberbeck 14. — Obersteiner 290. — Olinto 428. 432. — Oppenheim 31. 33. 75. 76. — Oppenheim, M. 39. 42. — Orth 375. — Ottendorf 140. — Otto 137. — Oudin 67. 78. 233.

Paget 431. — Pappenheim 453. — Pawlow 155. — Pels Leusden 132. 237. 249. — Pentzoldt 157. — Penzoldt 289. — Perlmann 293. — Perthes *12. 54. 115. 178. 191. 232 344. 345. 374. 375. 384. 420. 423. 454. — Pesandorfer 135. — Pfahler 139. — Pfützner 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. — Philipp *114. 236. — Philipps 188. — Pic 33. — Pick 141. — Pide 288. — Pilling 44. — Planet 46. — Plehn 290. — Plimmer 137. — Polland 291. — Polyphos Gesellsch. 304. 356. — Price 140. — Pusey 130. 131. 139. 374.

Quetelet 429. 432. — Quincke 229. 452.

Radiguet 67. — Rammstedt 237. 241. 249. — Rauber 147. — Raymond 431. — v. Recklinghausen 423. — Regling 136. — Renzi 284. — Reiner 428. 430. 432. — Reiniger, Gebbert & Schall *48. 123. 433. 440. — Ribaut 27. — Rieder 114. 133. *141. *303. 448. — Riedl *268. — Riesenfeld 449. — Rischer 67. — Robinsohn 136. *172. *183. 185. 344. *347. 354. 443. — Rhode 223. 235. — Rochas 14. — Rodde 275. — v. Röntgen 14. 15. 16. 20. 297. 299. 447. — Rosenfeld 145. 146. 290. — Rosenthal 49. 50. 51. 57. 235. 254. 305. 339. — Roux 156. — Rubinstein 33.

Sabouraud 260. 261. 307. 315. — Saloioni 14. — Salomon 78. — Salus 286. — Sänger 65. — Schamberg 139. — Schaper 213. 235. 287. — Schede 335. 424. — Schelle 292. — Schellenberg 294. — Schein 455. — Schenk 228. 235. — Scherer 294. — Schiefer 451. — Schiff 313. 316. 319. 321. 377. — Schiefferdecker 151. — Schild 282. — Schirmer 381. 383. — Schjerning 339. — Schleip 451. — Schlesinger 283. — Schmelz 367. — Schmid 230. — Schmidt, H. E. 39. 52. *260. 315. — Schmidt 115. 450. — Schmid-Monnard 429. 432. — Scholtz 39. 54. 60. 75. 76. *91. 97. 115. 313. 318. 319. 321. 374. 448. — Scholz 53. 285. — Schott 63. — Schuchardt 33. 431. 432. — Schuck 223. — Schüle 62. 155. 157. — Schüller 136. — Schüller (Berlin) 292. — Schüller (Wien) 230. 443. — Schultze (Bonn) 224. 235. — Schütze 377. 381. 453. — v. Schumacher 135. — Schürmayer 176. — Schwarz 66. 275. 287. — Schweinburg 224. 235. — Schwieden 424. — Sehrwald 339. — Seifert & Co. 123. 203. 208. 304. 315. 367. 384. 440. 445. 446. — Seldin 117. — Siemens & Halske 275. 359. 367. — Simon 305. — Senator 290. — Senn 114. 209. 210. 217. 225. 233. 235. 377. 383. — Sennor 224. — Sernoff 143. — Sick 67. 79. 80. 84. 427. — Siebs *237. — Simmonds 248. — Sjögren 175. *263. 313. 316. 317. 319. 321. — Skinner 138. 139. 446. — Sloan 138. — Smith 225. 235. 295. Soetbeer 224. 235. — Sommer 313. 321. 455. — Sonnenberg *420. — Sonnenburg 25. — Spieler 284. — Spielmann 224. — Spiethoff 134. — Spirlas 374. — Spitzy 428. 430. 432. — Sprengel 237. 239. 240. 249. — Spronk 415. 419. — Stark 51. — Steenbeck 313. 319. 322. — Stegmann *47. *121. 155. 291. — Stein 282. — Steinwand 226. 235. — Sterzel *271. 443. 445. — Stieda 237. 249. — Stilling 423. — Stintzing 229. — Stone 62. 224. 235. — Sträter 347. — Strebel 53. — Stroebe 374. — v. Strümpell 383. 412. 453. — Stursberg 449. — Sudeck 63. 237. 249. — Sule 14.

Tappeiner 121. — Thile 339. — Tillmann 45. — Tommasina 294. — Tracy 140. — Turchini 456.

Unna *67. 74. 77. 89. 90. 317. — Unverricht 225. 235.

Vallat 431. — Vaquez 235. — Varney 139. — Vesalius 413. 414. 418. — Vezey 133. — Vierordt 341. 342. — Villard 446. 455. 456. — v. Volkmann 33. — Voller 14. — Voss 339. — Vulpian 431. — Vulpius 140.

Wachenhusen 34. — Wagner 137. 249. — Waite 457. — Walsham 138. — Walter *1. 14. 50. 51. 183. 185. *194. 258. *297. 345. 384. 436. 437. *440. 443. 445. *446. 448. — Weber 31. 235. — Webster, Fox 252. — Wegele, C. 144. — Weinberger 284. — Weiss, L. 42. 43. 252. — Wendel 381. 451. — Wendt 62. Werner 284. 287. 292. 448. 452. 454. — Wertheim, Salomonson *254. — Wichmann 313. 316. 321. 454. — Wiesinger 237. — Wiesner 183. 348. — Wieting 53. — Williams 127. — Wiltshire 45. — Wilms 348. 427. — Wind 51. — Winkler 450. — Winternitz 285. — Wohlgemuth 66. — Wolff 288. — Wollenberg 422. — Wood 457. — Wulff *193.

Zeising 429. 432. — Ziegler 222. 229. 236. — Zuppinger 136.

Digitized by Google

Sachregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

Therapie und pathologische Anatomie.

Alopecia areata, Therapie 283. — Alveolarpyorrhoe 129. — Anaemie perniciöse 209. — Bauchtumor 285. — Basedow 285. — Bluterkrankungen, Therapie 209. — Brandmethoden 53. — Bubo inguinalis 139. — Cancroid der Nase 448. — Cancroid, Therapie 132. 288. — Carcinoma mammae 456. — Carcinomtherapie 65. 132. 138. 139. 292. 295. 367. — Carcinomtherapie mit Radium 137. 454. — Caries, Therapie 64. — Centriervorrichtung für Röhren 63. — Dariersche Dermatosen 139. — Dermatitis 58. 285. — Dermatitis (Röntgen), Therapie 38. — Dermatologie 455. — Epilepsie, Therapie 457. — Epitheliom, Therapie 133. — Eosinlichtbehandlung 288. — Farbentransformationstherapie 288. — Finsenlicht 139. — Frühreaktion 134. — Gebärmuttergeschwülste, Therapie 134. — Haarausfall 139. — Hautkrankheiten, Therapie 61. 138. 139. 140. — Histologie, Böntgenwirkung auf die normale Haut 97. — Hochfrequenz, Therapie 138. — Hypertrichosis 133. — Indikationen zur Röntgentherapie i. d. Dermatologie 93. — Intensive Strahlen für Therapie 57. — Kathodenstrahlen, Therapie 53. — Knochenbrüche, Therapie 287. — Leukämie 62. 134. 209. 376. 383. 448. 449. 450. 451. 452. — Leukämie, Therapie 289. — Lichtwirkung, baktericide 450. — Lungentuberkulose, Diagnostik 294. — Lupus 139. 282. — Lupus erythemathodes 133. — Lupus, Therapie 64. 132. — Lymphomatose 209. — Mammacarcinom 282. 448. — Messung der diagraph. Kraft der R.-Str. 308. — Myelom 292. — Mykosis fungoides 285. 295. — Naevus 139. — Ozaena, Therapie 293. — Photodynamische Substanzen, Therapie 286. — Polycythämie 209. — Pruritus 139. — Pseudoleukämie 209. 383. 449. — Psoriasis 449. — Psoriasis, Therapie 138. — Radioaktivität, Therapie 294. — Radium 140. — Radiumapplikation, Mastdarm und Scheide 66. — Radiumtherapie 60. 137. 138. 139. 285. 287. 291. 457. — Rhinosclerom 284. — R.-Dermatitis 132. — Röntgendermatitis der Radiologen 67. — Röntgenreaktion, Gleichmässigkeit derselben 100. — Röntgenröhre für Therapie 133. — Rönthgentherapie 120. 453. — Röntgentherapie, Rückblick 313. — Röntgentherapie bei Sarcom 263. — Röntgentherapie, Technik 303. — Röntgenverbrennung 138. 139. — Sarkom 133. — Sarkom d. Haut 457. — Sarkom, Schädel 457. — Sarkomtherapie 263. — Sensibilisierung nach Dreyer 134. — Skirrhus 133. — Sykosis 285. — Therapie 282. 283. 296. 367. 457. — Therapie, Epitheliom 283. — Therapie, Sarkom 457. — Therapie, Sensibilisation 286. — Therapie, Technik derselben 292. — Thorium, Therapie 137. 139. — Ulcerationen am Kopf 139. — Urantherapie 139. — Vorreaction 134.

Theoretische Arbeiten. Physiologische Wirkungen. Tierversuche.

Absorptionsgesetz, Röntgen 297. — Allgemeine Wirkungen, Gefässe 61. — Alphastrahlen 133. — Blut, Wirkung auf dasselbe 451. — Dermatitis (Röntgen), forensische Begutachtung 38. — Drüsen, Wirkung auf dieselben 450. — Durchlässigkeit menschlischer Gewebe 12. — Eiweissabbau und Radium 454. — Elektrizitätslehre 236. — Glykolyse 295. — Hodenbestrahlung 60. — Imitation, chemische, der Strahlenwirkung 452. — Kabelfabrikation 137. — Karlsbader Thermen, Raktioaktivität 135. — Kathodenstrahlen 456. — Kathodenstrahlen, physikal. Grundlagen 453. — Lecithin 448. — Mäusecarcinom 60. Menstruation, physiol. Wirkung 284. — Mumie 133. — Nomenklatur der Röntgenologie 413. — N-Strahlen 129. 133. — Polonium 133. — Radium 133. 236. 449. — Radium und Lecithin 292. — Radium und Nervensystem 290. — Radium, Physiologie 66. — Radium in Soolquellen 451. — Radium, Versuche von Loridon 131. — Radium, Wirkung auf embryonale Entwickelungsvorgänge 287. — Röntgenologie, ein Spezialfach 291. — Röntgenstrahlen und Sachverständiger 288. — Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes 114. 236. — Tiefenverteilung der Strahlenwirkung 191. — Tierische Gewebe und Radium 63. — Thymusausschaltung 286.

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Instrumentarium und Fabrikation.

Aus der Fabrikation 48. — Bandkompressorium 286. — Bleikiste nach Levy-Dorn 133. — Blendenapparat nach Levy-Dorn 58. — Blenden und Schutzapparat nach Levy-Dorn 275. — Dosierung der R.-Strahlen 451. — Fremdkörper, okulare Lokalisation 442. — Funkenlänge, äquivalente 456. — Krankenkassen 283. — Kompressionsblende 292. 295. 356. — Induktoren, grosse 254. — Induktoren, kleine 254. — Induktoren, grosse und kleine 441. — Magenuntersuchungen 455. — Nierensteintechnik 132. — Operationstisch 344. — Operieren im Röntgenlicht 62. — Orthodiagraphie 59. 62. — Orthodiagraph nach Levy-Dorn 123. — Platino-Cyanüre, Wirkung der R.-Strahlen auf dieselben 455. — Radio-

Digitized by Google

meter nach Sabouraud und Noiré 260. — Röhrenverbrauch bei kleinen
441. — Röntgenapparate, grosse oder kleine 49. — Röntgeninstitut des
Hamburg 359. — Röntgenröhre, schliessungslichtfrei, nach Koch und Ste
Negativbühne 121. — Schlitzbinde 347. — Schutz gegen Bestrahlungen 2
„System" Dessauer 433. 440. 441. — Thoraxaufnahmen 62. — Trochosl
Reiniger, Gebbert & Schall 48. — Untersuchungstisch nach Holzkneckt 172.
132. — Vacuumapparate 58. — Wechselstromanlagen 1. 287. — Wechs
Wechselstrom im Röntgenbetriebe 194. — Weichteilschatten bei Beckena
blende 183.

Diagnostik und Casuistik.

Aneurysma 285. — Aneurysma der Art. pulmonalis 290. — Barlowsche K
difformitäten, Diagnostik 193. — Coxa vara 237. — Exostosen, cartilag. 282. —
der Hüften 33. — Ellenbogengelenk, Funktionsströrungen bei Ulnaris
bogenresektion 282. — Fraktur (Splitter), Oberschenkel 456. — Fremdkör
249. — Fremdkörperoperationen 178. — Gallensteine 31. 282. — Gefässerl
— Gelenkentzündungen im Säuglingsalter 293. — Gelenkrheumatismus im
organe, Bewegung derselben 293. — Halsrippe 43. 59. — Handverletzung
140. — Innere Medizin 289. 335. — Innere Medizin, Diagnostik 296. —
Kniegelenkflexion 136. — Luxation der Sesambeine 293. — Luxatio
290. — Magen 282. — Magen-Darmkanal, Topographie, Verdauung 240. —
— Metacarpalfissur 311. — Metacarpus, Pseudarthrose 141. — Myositi
Hobelung derselben 47. — Nauheimer Quelle, Radioaktive Substanz 63. —
Radium) 63. — Nierensteine 132. 133. 295. — Nervus ulnaris, Drucklähm
Defekt 268. — Osteopathie 284. — Orthopädie 293. 331. — Osteom 1
Ostitis deformans 420. — Os Vesalianum 288. — Os Vesalianum tarsi 41
vorgänge 323. — Pneumothorax 138. 140. — Radiusluxation 282. — Schä
halsbrüche 237. — Schenkelhalsfraktur beim Kinde 135. — Schrotschus
verletzung 59. — Sesambein im Gastrocnemius 288. — Skoliose, Diagnost
Femurhals 282. — Syndaktylie 135. — Talusverletzung 59. — Ulnarfrak
132. — Wachstumsstörungen 425. — Wachstumsstörungen nach Polyarthritis
bei Tabes 135. — Wirbelfrakturen 449. — Wirbelsäulenerkrankung 63. —

Vereine und Kongresse.

Ärztl. Verein Hamburg 132. 448. — Ärztl. Verein Wiesbaden 282. — Berlin
283. 448. — Berliner militärärztl. Gesellschaft 59. — Dermatologenkongr
Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins 58. 132. 449. — Gesellschaft de
sellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde, Wien 284. 449. — K
in Wien 283. — Mediz. Gesellschaft, Magdeburg 282. — Naturwissenschaft
131. — Nürnberger mediz. Gesellschaft 283. — Rhein.-westf. Gesellscha
Nervenheilkunde 449. — Röntgengesellschaft, Deutsche 448. — Röntgenko
Roentgensociety 133. — Société médicale des Hôpitaux de Paris 133. —
Prag 285. 132 — Verein Freiburger Ärzte 449. — Verein für wissenschaftl.
— Vereinigung der Sanitätsoffiziere 132. — 76. Versammlung deutscher N
Breslau 1904 53.

Bücherbesprechungen.

Beck, Rœntgen-Rays Diagnosis and Therapy 130. — Bélot, La Radiothérap
Strahlen und die N_1-Strahlen 129. — Cleaves, Light energy 282. — Guille
282. — Guttmann, Elektrizitätslehre für Mediziner 236. — Hildebrand-Sch
des Menschen 53. — Loison, Les Rayons de Roentgen 446. — Pusey, C
Schmidt, Kompendium der Röntgentherapie 52. — Schüller, Schädelbasis
der Kathoden und Röntgenstrahlen 51. — Ziegler, Lichtstrahlung des Ra

Digitized by Google

Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetriebe.

Von

Dr. **B. Walter.**

I. Theoretisches.

Die Elektricitätswerke, welche elektrischen Strom durch Dynamomaschinen erzeugen und an Konsumenten abgeben, unterscheiden sich je nach der Stromart, welche sie liefern, in Gleichstrom- und Wechselstromcentralen. Schliesst man an die Leitungen einer Anlage der ersteren Art irgend einen konstanten Widerstand dauernd an, so behält der den letzteren durchfliessende Strom nicht bloss stets dieselbe Richtung — daher der Name „Gleichstrom“ — sondern auch — wenn man von dem ersten Ansteigen desselben kurz nach der Schliessung absieht — stets dieselbe Grösse bei. Die letztere berechnet sich nämlich hier bekanntlich einfach nach dem Ohmschen Gesetze, indem man die Spannung des Werkes durch die Grösse des daran geschalteten Widerstandes dividiert. Ist die erstere z. B. gleich 110 Volt und der letztere gleich 10 Ohm, so ergiebt sich die Grösse des in dem Widerstande kreisenden Stromes zu $^{110}/_{10} = 11$ Ampere; und ebenso einfach kann man natürlich auch umgekehrt aus der bekannten Spannung des Werkes und der Angabe des Ampèremeters bei dauernd eingeschaltetem Widerstande die Grösse des letzteren bestimmen.

Ganz anders liegen nun aber die Verhältnisse beim Wechselstrom; denn hier hat man es in den an das Wechselstromwerk angeschlossenen Leitungen nicht mehr mit einer konstanten elektrischen Strömung zu thun, sondern die letztere ändert nicht bloss von Moment zu Moment ihre Grösse, sondern in ganz bestimmten, und zwar sehr kurz dauernden Zeitabschnitten auch sogar ihre Richtung. Dieser beständige Richtungswechsel, von dem die in Rede stehende Stromart auch ihren Namen hat, kommt nämlich dadurch zu stande, dass die rotierenden Drahtwindungen des Ankers der Dynamomaschine bei ihrer Rotation ein oder mehrere starke magnetische Felder zu passieren haben, und dass dann die beim Eintritt in ein solches Feld in ihnen erzeugte elektromotorische Kraft die entgegengesetzte Richtung hat von derjenigen, welche beim Austritt aus dem Felde entsteht (vgl. Schliessungs- und Öffnungsspannung beim Induktionsapparat). Demgemäss hängt denn auch die Schnelligkeit, mit welchen sich die Richtungswechsel des Stromes in den an eine Wechselstromcentrale angeschlossenen Leitungen vollziehen, einesteils von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Ankers der Dynamomaschinen des Werkes und andererseits auch von der Zahl der auf einem Umkreise des Ankers befindlichen magnetischen Pole dieser Maschinen ab. Beide Grössen lassen sich natürlich vielfach variieren, und thatsächlich findet man denn auch bei den verschiedenen Werken dieser Art ziemlich verschiedene Richtungswechsel- oder, wie man sich gewöhnlich

Digitized by Google

ausdrückt, „Polwechselzahlen“. Andererseits hält aber natürlich doch jedes Werk für sich — schon der Gleichmässigkeit der Wirkung wegen — stets möglichst genau dieselbe Polwechselzahl inne; und ferner haben sich auch sehr viele grössere Elektricitätswerke dieser Art untereinander auf ein und dieselbe Polwechselzahl geeinigt, die in Deutschland z. B. vielfach auf 100 in der Sekunde festgesetzt ist. In einer an ein solches Werk angeschlossenen Leitung fliesst dann also der Strom $^1/_{100}$ Sekunde lang in der einen, und das nächste Hundertstel der Sekunde in der entgegengesetzten Richtung, um dann in dem dritten Hundertstel wieder die erstere Richtung anzunehmen u. s. w. Dabei erfolgt der Übergang von der einen Richtung zur anderen nicht etwa plötzlich, sondern in einer sich mehr oder weniger sanft krümmenden Kurve, so dass wir es demnach auch hier wie so vielfach in der Natur mit einem regelrechten Schwingungsvorgang zu thun haben, wie er auf elektrischem Gebiete in derselben Weise z. B. auch in den Apparaten für Telegraphie ohne Draht, und auch sogar zwischen den schwingenden Teilchen einer Flamme vor sich geht, wenn auch in diesen Beispielen die in Frage kommende Schwingungsdauer im ersten Falle etwa 50000- und im zweiten sogar zehn Billionen mal so kurz ist wie in dem unsrigen.

Auch die Vorgänge in einer Wechselstromleitung lassen sich demnach am einfachsten übersehen, wenn man sich dieselben, wie dies ja für alle solche Schwingungen üblich ist, durch eine Wellenlinie darstellt, wie dies in der Fig. 1 durch die Kurve $A\,B\,C\,D\,E\,F\,G\,\ldots$ ge-

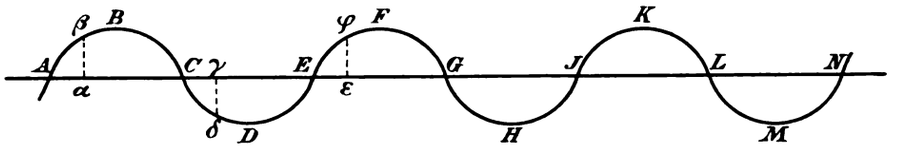


Fig. 1.

schehen ist. Schreitet man nämlich hier auf der mitten durch die Kurve gezogenen geraden Linie $A\,C\,E\,G\,\ldots$, der „Zeitachse“, in gleichmässigem Tempo fort, so findet man für jeden Augenblick die Grösse und Richtung des Stromes durch den senkrechten Abstand der Kurve von dem betreffenden Punkte dieser Achse, in welchem man sich gerade befindet, für den Zeitpunkt α also z. B. durch die Ordinate $\alpha\beta$; und zwar ist der Strom in positivem Sinne gerichtet, wenn sich dabei diese Ordinate von jener geraden Linie aus nach oben zu erstreckt, in negativem dagegen, wenn sie — wie beim Punkte γ — nach unten zu geht.

Die Kurve zeigt uns nun ohne weiteres, dass der Strom für alle zwischen A und C liegenden Augenblicke positiv, für alle zwischen C und E fallenden dagegen negativ ist u. s. w. so dass also die Punkte $A, C, E, G, \ldots$ diejenigen Augenblicke darstellen, in welchen eine Richtungsänderung des Stromes in der Leitung stattfindet. Da nun aber diese Richtungsänderungen natürlich durch die fortwährenden Polwechsel der den Strom erzeugenden Dynamomaschine bedingt werden, so ist mithin auch die Zahl der ersteren in der Sekunde genau dieselbe wie die der letzteren, d. h. also bei den meisten Elektricitätswerken dieser Art $= 100$, so dass dann also jede der untereinander gleichen Strecken $AC, CE, EG, \ldots$ unserer Figur 1 gleich $^1/_{100}$ Sekunde zu setzen ist.

Weiter zeigt nun diese Abbildung, dass wir, um zwei völlig identische, d. h. sowohl an Grösse als auch an Richtung übereinstimmende Stromwerte zu erhalten, auf der Zeitachse nicht etwa bloss um $^1/_{100}$ Sekunde, also z. B. nicht bloss von α nach γ hinzugehen haben — wo $\alpha\gamma = AC = {}^1/_{100}$ Sekunde angenommen ist —; denn dann würde der Strom $\gamma\delta$ zwar seiner absoluten Grösse nach mit dem Strome $\alpha\beta$ übereinstimmen, nicht aber seiner Richtung nach. Vielmehr muss man, um die Gleichheit in beiden Beziehungen herzustellen, vom Punkte α aus gleich bis zum Punkte ε fortschreiten, wo $\alpha\varepsilon = 2\,\alpha\gamma = 2\,AC = {}^2/_{100} = {}^1/_{50}$ Sekunde ist.

Diesen Zeitabschnitt zwischen zwei völlig identischen Stromzuständen nennt man nun auch hier wie bei jedem anderen Schwingungsvorgang in der Natur die „Periode“ desselben;

Digitized by Google

und die letztere ist also, wie eben bewiesen wurde, genau doppelt so gross wie die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Polwechseln, so dass man demnach einen Wechselstrom von 100 Polwechseln auch als einen solchen von 50 Perioden bezeichnen kann, oder allgemeiner ausgedrückt: wenn z die sekundliche Polwechselzahl und T die Periodendauer eines Wechselstromes ist, so gilt die Gleichung:

1) $z = \frac{2}{T}$, eine Gleichung, die im obigen Beispiele $100 = \frac{2}{(1/50)}$ lautet.

Eine genauere Bestimmung der Wirkung eines solchen periodisch veränderlichen Stromes ist nun selbstverständlich nur dann möglich, wenn die Äste der Kurve $ABC\ldots.$ nach einem einfachen mathematischen Gesetze verlaufen, was allerdings in der Praxis sehr häufig nicht der Fall ist. Immerhin wird aber doch die Grundform aller hier vorkommenden Stromkurven durch die sog. Sinuslinie gebildet; und auf diese beziehen sich denn auch die sämtlichen in der Wechselstromtechnik gültigen Gesetze, von denen hier wenigstens die hauptsächlichsten, für uns in Frage kommenden kurz erläutert werden sollen.

Die Gleichung der Kurve $ABC\ldots.$ lautet in diesem Falle:

2) $$i = i_m \sin 2\pi \frac{t}{T} = i_m \sin \pi z t,$$

wo i die veränderliche Stromordinate darstellt, die dem ebenfalls veränderlichen Zeitpunkte t entspricht, während i_m den konstanten maximalen Wert jener Grösse bedeutet, der also in der Kurve der Fig. 1 von dem Abstande der höchsten Punkte B, F, K der Kurve von der Zeitachse dargestellt wird. Das T der Gleichung 2) ferner bedeutet die konstante Periode des Stromes, die also in der Praxis in der Regel $1/50$ Sekunde beträgt, und die Grösse π endlich ist die bekannte Ludolphsche Zahl, die hier natürlich einen Winkel von 180^0 bezeichnet.

Dass diese Gleichung 2) nun thatsächlich eine Kurve von der Form der Fig. 1 darstellt, sieht man sofort, wenn man z. B. im Punkte A der letzteren mit der Zeitrechnung beginnt, d. h. also für ihn $t = 0$ setzt und die Strecke $AE = T$ nimmt. Die Gleichung 2) sagt uns dann zunächst, dass im Punkte A selbst auch $i = 0$ werden muss, da ja $\sin 0 = 0$ ist. Dies ist nun auch in der Kurve der Fig. 1 der Fall. Für die Zeit $t = \frac{T}{4}$ dagegen, d. h. für den in der Mitte zwischen A und C gelegenen Zeitpunkt, muss ferner die Stromordinate i nach der Gl. 2) ebenso wie in der Kurve der Fig. 1 ihren grössten positiven Wert $+i_m$ erreichen, denn für diesen Wert von t wird ja $2\pi \frac{t}{T} = 2\pi \cdot \frac{1}{4} = \frac{\pi}{2}$, d. h. es erreicht dann $\sin 2\pi \frac{t}{T} = \sin \frac{\pi}{2}$ seinen grössten Wert $+1$ und also i den Wert $+i_m$. Für $t = \frac{T}{2}$ ferner, d. h. also für den Punkt C der Fig. 1, wird $2\pi \frac{t}{T} = 2\pi \cdot \frac{1}{2} = \pi$, d. h. $\sin 2\pi \frac{t}{T} = \sin \pi = 0$; und demnach wird auch hier die Stromordinate i nach Gleichung 2) ebenso wie in der Kurve der Fig. 1 wieder $= o$; für $t = \frac{3}{4} T$ weiter, d. h. für den mitten zwischen C und E gelegenen Punkt der Zeitachse, wird $\sin 2\pi \frac{t}{T} = \sin \frac{3}{2}\pi = -1$ und also nach Gleichung 2) $i = -i_m$, d. h. es erreicht hier die Stromordinate nach dieser Gleichung ebenso wie in der Kurve ihren grössten negativen Wert, um für $t = T$ endlich, d. h. nach einer vollen Periode vom Beginne unserer Zeitrechnung an, wieder auf Null zu steigen. Für diesen Wert von t nämlich wird der Winkel $2\pi \frac{t}{T} = 2\pi$ und sein Sinus also $= 0$. Von hier ab aber macht diese Funktion mit noch weiter wachsenden Werten von t bekanntlich wieder genau den soeben beschriebenen Wechsel durch, so dass also die Gleichung 2) thatsächlich eine bis ins Unendliche fortlaufende Wellenlinie von der Form der Fig. 1 darstellt.

Digitized by Google

Dieselben Betrachtungen, welche wir soeben über die veränderliche Grösse des Stromes in einer Wechselstromleitung durchgeführt haben, gelten nun in gleicher Weise auch für die elektromotorische Kraft oder Spannungsdifferenz an den Enden derselben, eine Grösse, die ja stets als die eigentliche Ursache des Stromes anzusehen ist. Auch sie muss nach einer Kurve verlaufen, welche nicht bloss dieselbe Form, sondern auch dieselbe Periodendauer hat wie diejenige des Stromes. Andererseits findet hier aber doch zwischen beiden Grössen insofern ein Unterschied statt, als die Kurven beider, wie dies in der Fig. 2 dargestellt ist, in der Regel zeitlich gegeneinander verschoben sind oder, wie man sich in der Wechselstromtechnik ausdrückt, einen „Phasenunterschied" gegeneinander zeigen. Stellt also z. B. die punktierte Kurve der Fig. 2 die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Enden des betrachteten Stromleiters dar, so dass mithin diese Grösse z. B. im Punkte A_1 vom Negativen zum Positiven übergeht, so findet für den Strom, der durch die ausgezogene Wellenlinie der Fig. 2 dargestellt sein mag, der entsprechende Übergang erst im Punkte A_2, d. h. also um die Zeit $A_1 A_2$ später statt; und in diesem Falle sagt man dann, dass der Strom der Spannung nacheilt, oder auch, dass er ihr gegenüber eine „Phasenverzögerung" hat. In der Fig. 2 ist dieselbe durch die Strecke $A_1 A_2$ dargestellt, und zwar ist diese Strecke daselbst willkürlich gleich $^1/_4\, A_1 C_1$, d. h. gleich $^1/_8$ der ganzen Periode, angenommen worden, in welchem Falle man auch, da eine ganze Periode in der Gleichung 2) einem Winkel $2\pi = 360^0$ entspricht, von einer Phasenverzögerung von $\frac{\pi}{4}$ oder von 45^0 spricht.

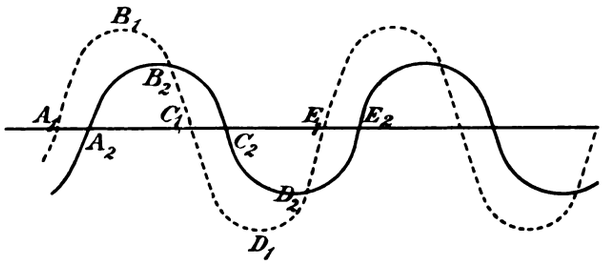


Fig. 2.

Um nun aber zunächst den Grund für das Zustandekommen einer solchen Phasenverschiebung in Wechselstromleitungen einzusehen, erinnern wir uns am besten an die Vorgänge bei der Schliessung des primären Stromes eines mit Gleichstromspannung betriebenen Induktionsapparates. Auch in diesem Falle haben wir es nämlich in den ersten Augenblicken nach dem Stromschluss mit einer Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung zu thun; denn, während die letztere hier natürlich unter allen Umständen konstant bleibt — nämlich gleich der konstanten Betriebsspannung des Werkes bezw. der Akkumulatorenbatterie — steigt der Strom stets erst allmählich auf den ihm nach dem Ohmschen Gesetze zukommenden Wert an; und zwar ist der Grund dieser Erscheinung, wie wir wissen, in der Selbstinduktion der primären Rolle des Induktors zu suchen. In derselben Weise ist nun auch die in einer Wechselstromleitung stattfindende Phasenverzögerung des Stromes in allen Fällen auf eine Selbstinduktion des betr. Stromkreises zurückzuführen; und da demnach dieser letztere Begriff, der ja auch schon für die Theorie des Induktionsapparates eine grosse Bedeutung hat, auch in der des Wechselstromes sowie natürlich noch mehr in der des mit Wechselstrom betriebenen Induktionsapparates eine fundamentale Rolle spielt, so muss derselbe hier zunächst etwas ausführlicher erläutert werden.

Von Selbstinduktion kann nun bei einem Stromkreise nur dann die Rede sein, wenn sich bei Stromdurchgang in der Umgebung desselben ein magnetisches Feld ausbildet; und zwar kommen für uns nur solche Stromkreise in Betracht, mit deren Hilfe sich schon recht beträchtliche Feldstärken dieser Art herstellen lassen, d. h. also nur Drahtspulen mit Eisenkern. Die Wirkung der Selbstinduktion ferner vergleicht man am besten mit derjenigen der Trägheit der gewöhnlichen mechanischen Masse, also z. B. der des Schwungrades einer Maschine, das bekanntlich bei jeder Geschwindigkeitsänderung seiner Welle eine dieser Änderung entgegenwirkende „Trägheitskraft" entwickelt. In derselben Weise erzeugt nämlich auch ein Stromkreis

Digitized by Google

mit Selbstinduktion bei jeder Änderung seiner magnetischen Feldstärke eine dieser Änderung entgegenwirkende elektromagnetische Trägheitskraft, indem dabei in jeder das Feld umgebenden Drahtwindung eine elektromotorische Kraft (E. M. K.) von solcher Richtung „induziert" wird, dass der dadurch erzeugte Strom jener Feldstärkenänderung eben nach Möglichkeit entgegenarbeitet. Beim Ansteigen der letzteren wird demnach diese „E. M. K. der Selbstinduktion" der dieses Ansteigen bewirkenden „ursprünglichen E. M. K." (Betriebsspannung der Maschine) entgegenarbeiten, beim Abfallen der Feldstärke dagegen wird sie in demselben Sinne wirken wie diese: Vorgänge, die uns ja übrigens von dem gewöhnlichen Betriebe des Induktionsapparates mit Gleichstromspannung und Stromunterbrechung her nicht mehr so unbekannt sind.

Was sodann aber die Grösse der jeweilig entstehenden E. M. K. der Selbstinduktion angeht, so unterstützen sich nun offenbar bei einer Drahtspule, deren Windungen alle in demselben Sinne gewickelt sind, die sämtlichen, in den einzelnen Windungen derselben erzeugten E. M. K. genau so wie diejenigen der einzelnen Elemente einer in Reihe geschalteten galvanischen Batterie, so dass also die gesamte E. M. K. der Selbstinduktion zunächst jedenfalls der Windungszahl der Spule angenähert proportional sein muss. Ferner wissen wir aber von den Vorgängen im Induktionsapparat, dass eine jede solche induzierte E. M. K. auch um so grösser wird, je schneller der Anstieg oder Abfall des im Apparate erzeugten magnetischen Feldes vor sich geht; denn das Ziel aller unserer Stromunterbrecher geht ja bekanntlich darauf hinaus, jenen Abfall bei der Stromunterbrechung so steil wie möglich zu machen. In ähnlicher Weise wird also auch die Grösse der bei Wechselstrom entstehenden E. M. K. der Selbstinduktion von der Steilheit des Anstiegs und Abfalls des magnetischen Feldes der betreffenden Spule abhängen; und da nun dieses Feld natürlich durch den in der Spule selbst zirkulierenden Strom erzeugt wird und auch — innerhalb gewisser Grenzen — annähernd mit der Grösse des letzteren proportional geht, ferner aber auch von den Dimensionen des Eisenkerns sowie endlich vor allem auch noch wieder seinerseits von der Zahl der den letzteren umgebenden Drahtwindungen abhängt, so muss mithin schliesslich die in der Spule in jedem Augenblick entstehende E. M. K. der Selbstinduktion einesteils proportional der Grösse der in dem betr. Momente stattfindenden Stromänderung, andernteils aber auch proportional einer für jede Spule annähernd konstanten Grösse L sein, die aus den beiden angeführten Gründen mit der Windungszahl der betreffenden Spule wächst und daher annähernd dem Quadrate dieser Zahl proportional sein muss, ferner aber auch noch von den Dimensionen ihres Eisenkerns abhängt. Diese Grösse L nennt man nun den „Selbstinduktionskoefficienten" oder auch kurz die „Selbstinduktion" der betr. Spule, und kann dieselbe nach obigem wohl am einfachsten als das magnetische Trägheitsmoment der letzteren bezeichnet werden. Ihre Grösse wird in dem in der Elektrotechnik gebräuchlichen Masssysteme der Ampère, Ohm und Volt in Henry ausgedrückt.

Kehren wir aber nunmehr zum Wechselstrome zurück, und zwar zunächst wieder zum Verlaufe desselben in einer einfachen Drahtspule mit Eisenkern, so zeigt uns nun der Vergleich desselben mit dem Schliessungsstrome eines Induktors, den wir bereits oben herangezogen hatten, ferner noch, dass die Selbstinduktion jener Spule nicht bloss eine Verzögerung, sondern auch eine Verkleinerung des Stromes — im Vergleich mit der nach Ohmschen Gesetze zu erwartenden Grösse — hervorbringen und dass diese Verkleinerung natürlich um so merkbarer werden muss, je grösser die Selbstinduktion des Stromkreises ist. Und wie nun endlich beim Betriebe des Induktoriums mit Gleichstrom und Stromunterbrecher eine weitere stromverkleinernde Ursache in der Zahl der Unterbrechungen pro Sekunde zu suchen ist, insofern ja hier der allmählich ansteigende Strom den ihm nach dem Ohmschen Gesetze zukommenden Wert um so weniger erreichen wird, je schneller die Unterbrechung des Stromes auf die Schliessung desselben folgt, so ist auch beim Wechselstrom eine ähnliche stromverkleinernde Ursache schon in dem Polwechsel als solchem zu suchen, so dass also auch hier der Strom mit zunehmender Polwechselzahl immer mehr hinter der nach dem Ohmschen Gesetze zu erwartenden Grösse zurückbleiben wird.

Digitized by Google

Ehe wir nun aber die genaueren Formeln, durch welche sich die Grösse eines Wechselstromes berechnen lässt, näher kennen lernen, müssen wir zuvor noch einen kurzen Blick auf diejenigen Instrumente werfen, welche man in neuerer Zeit bei Wechselströmen fast ausschliesslich zur Messung von Strom und Spannung verwendet. Es kommen nämlich in diesem Falle offenbar alle diejenigen Messapparate, welche auf die bekannte ablenkende Wirkung zwischen einer festen, vom Strom durchflossenen Drahtspule und einem beweglich angebrachten Magnetkörper beruhen, nicht in Betracht, da ja hier die ablenkende Wirkung — wegen der wechselnden Richtung des Stromes — bald in dem einen und bald in dem anderen Sinne gerichtet ist und daher eine Ablenkung in der Regel überhaupt nicht zustande kommt. Aus diesem Grunde verwendet man gegenwärtig bei Wechselströmen sowohl zur Messung der Stromstärke als auch zu der der Spannung fast ausschliesslich die sog. Hitzdrahtinstrumente, d. h. Apparate, bei denen die Verlängerung, welche ein straff ausgespannter Draht infolge seiner Erwärmung durch den hindurchgehenden Strom erfährt, durch ein mehr oder minder kompliziertes Hebelwerk auf einen über einer Skala spielenden Zeiger übertragen wird. Da nämlich die von einem elektrischen Strom in einem Drahte erzeugte Wärme selbstverständlich nicht von der Richtung, sondern nur von der Grösse des ersteren abhängig ist, so muss ein Instrument dieser Art, das übrigens vorher stets mit Gleichstrom geaicht wird, offenbar einen Mittelwert zwischen den sämtlichen Ordinaten angeben, welche in der Kurve der Fig. 1 unter irgend einem Aste derselben, also etwa unter ABC, gelegen sind. Dieser Mittelwert wird, da die elektrische Stromwärme mit dem Quadrate der Stromstärke proportional geht, auch häufig als der quadratische Mittelwert bezeichnet; noch mehr jedoch hat sich dafür der Zusatz „effektiv“ eingebürgert, so dass man also die von diesen Instrumenten angezeigten Werte einfach den „effektiven Strom“ und die „effektive Spannung“ des Wechselstromes nennt.

Man wird hier vielleicht noch die Frage aufwerfen, inwiefern es überhaupt möglich ist, dass ein solches Hitzdrahtinstrument Spannungen anzeigen kann, da es sich doch bei der Erwärmung eines Drahtes nur um eine Wirkung des Stromes handelt. Die Antwort hierauf ist einfach die, dass in diesem Falle, wo es sich um einen gerade ausgespannten Draht, d. h. um einen Widerstand ohne nennenswerte Selbstinduktion handelt, beim Wechselstrom ebenso gut wie beim Gleichstrom einfach das Ohmsche Gesetz gilt und man daher auch dort ebenso gut wie hier jedes Instrument dieser Art nicht bloss als Strom-, sondern auch als Spannungsmesser benutzen kann, indem man im letzteren Falle den vom Instrumente angegebenen Strom einfach mit dem Widerstande des letzteren multipliziert. Um nun aber diese Rechnung nicht erst jedesmal ausführen zu müssen, ist bei den speziell zur Messung der Spannung dienenden Instrumenten das Resultat derselben gleich auf der Skala hingeschrieben oder mit anderen Worten, die Skala direkt auf Spannung geaicht.

Auch die Angaben der beschriebenen Instrumente lassen nun natürlich nur dann einen näheren Schluss auf den Verlauf und die gesamte Wirkung des Wechselstromes ziehen, wenn die Kurvenform des letzteren, d. h. also die genauere Gestalt der Linie ABC der Fig. 1 bekannt ist. Handelt es sich hier speziell um eine Sinuslinie, wie in der Gleichung 2), so zeigt die Theorie, dass jener quadratische Mittelwert $= \frac{i_m}{\sqrt{2}}$, d. h. gleich dem 0,707 fachen der Maximalordinate der Kurve wird, so dass dann also umgekehrt auch dieser Maximalwert gleich dem $\sqrt{2}$ oder 1,414 fachen von dem von dem Hitzdrahtinstrument angegebenen effektiven Werte ist. In der Praxis freilich hat man es nun aber fast stets nur mit diesen effektiven Grössen zu thun, und auf diese, die in der Folge mit J (Strom) und E (Spannung) bezeichnet werden sollen, beziehen sich daher auch nur unsere Formeln.

Während sich nun bei Gleichstrom der Strom J aus der Spannung E bekanntlich durch die Ohmsche Gleichung

$$3) \qquad J = \frac{E}{R},$$

Digitized by Google

berechnet, wo R der Widerstand des Kreises ist, gilt für einen Wechselstromkreis mit Selbstinduktion bei sinusförmigem Verlauf des Stromes die Beziehung

4) $$J = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (\pi z L)^2}},$$

worin wieder R der Widerstand und L der Selbstinduktionskoefficient des Kreises, ferner $\pi = 3{,}14\ldots$ und endlich z die sekundliche Polwechselzahl des Wechselstromes, d. h. also $z = \frac{2}{T}$ ist, wie schon in Gleichung 1) gezeigt wurde.

Die Phasenverschiebung φ zwischen Strom und Spannung ferner berechnet sich aus der Gleichung

5) $$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\pi z L}{R},$$

oder auch aus der damit identischen

6) $$\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\pi z L)^2}};$$

und diese Grösse φ ist hier besonders deswegen von Wichtigkeit, weil sie auch bei der Bestimmung der in einer Wechselstromleitung verbrauchten elektrischen Arbeitsmenge eine Rolle spielt, wie wir weiter unten noch genauer sehen werden.

Vergleichen wir indessen zunächst die beiden Beziehungen 3) und 4) miteinander, von denen die erstere für Gleich- und die letztere für Wechselstrom gilt, so sehen wir, dass an die Stelle des einfachen Ohmschen Widerstandes R im Nenner der rechten Seite von 3) in der Gleichung 4) der kompliziertere Ausdruck $\sqrt{R^2 + (\pi z L)^2}$ getreten ist, der deshalb auch der „Wechselstromwiderstand" des betreffenden Stromkreises heisst. Derselbe setzt sich, wie die unmittelbare Anschauung lehrt, aus zwei Teilen, nämlich dem Ohmschen Widerstande R und dem sog. „induktiven Widerstande" $\pi z L$ zusammen, deren letzterer einerseits mit dem Selbstinduktionskoefficienten L des Stromkreises und andererseits auch mit der Polwechselzahl des Werkes ansteigt.

Dieser letztere Widerstand enthält mithin diejenigen beiden Momente, welche wir schon oben bei unseren allgemeinen Betrachtungen als stromverkleinernde Ursachen bei Wechselstrom kennen gelernt hatten, und deren Einfluss jetzt an einigen speziellen Beispielen noch etwas näher erläutert werden mag. Zu diesem Zwecke denken wir uns eine dickdrähtige Spule, z. B. die Primärspule eines Induktionsapparates, deren Selbstinduktion $L = 0{,}1$ Henry und deren Ohmscher Widerstand $R = 1\ \Omega$ (Ohm) sein mag, direkt an das Netz einer Wechselstromcentrale mit $z = 100$ Polwechseln und $E = 120$ Volt effektiver Spannung angeschlossen. Nach der Gleichung 4) erreicht dann der Strom in dieser Spule, trotzdem hier eine verhältnismässig hohe Spannung direkt auf einen verhältnismässig kleinen Ohmschen Widerstand wirkt, doch nur den kleinen Wert von 3,8 Ampère, während er bei Gleichstromspannung unter denselben Umständen nach Gleichung 3) auf 120 Ampère anwachsen würde. Der Grund für diesen gewaltigen Unterschied ist lediglich darin zu suchen, dass der induktive Widerstand $\pi z L$ dieses Stromkreises schon den recht beträchtlichen Wert von 31,4 Ω hat; und so kommt es denn auch hier bis zu einem gewissen Grade wenig auf den Wert des Ohmschen Widerstandes an, d. h. es ist z. B. gleichgültig, ob derselbe 0,2 oder 2 Ω beträgt, während allerdings für Werte von R, die dem oben genannten Werte von $\pi z L$ näher kommen, auch der Einfluss des ersteren bemerkbar zu werden anfängt. Für $R = 10\ \Omega$ beispielsweise, wobei man sich übrigens diese Widerstandsvergrösserung auch durch besondere zu der Spule hinzugeschaltete induktionsfreie Widerstände bewirkt denken kann — die gewöhnlichen Vorschaltewiderstände können hier als solche gelten — wird im obigen Beispiele $J = 3{,}6$ Amp., für $R = 20\ \Omega$ ferner wird $J = 3{,}2$ Amp. und für $R = 31{,}4\ \Omega$, d. h. also wenn der Ohmsche und der induktive Widerstand einander gleich sind, wird $J = 2{,}68$ Amp. Dieser letztere Wert ist nun aber nicht etwa gleich der Hälfte desjenigen

Digitized by Google

(3,8 Amp.), welchen der Strom für $R = 0$ erreicht, sondern erheblich grösser; und thatsächlich ergiebt auch die Gleichung 4), dass jener Wert nicht das $^1/_2$- oder 0,5-, sondern das $\frac{1}{\sqrt{2}}$ oder 0,707 fache von diesem betragen muss. Auf die Hälfte des erstgenannten Wertes sinkt vielmehr der Strom erst dann, wenn in diesem Falle $R = 55\ \Omega$ genommen wird.

Zum Betriebe eines Induktionsapparates freilich braucht man in diesem Falle, wie wir später sehen werden, nicht kleinere, sondern zumeist erheblich grössere Stromstärken, und diese lassen sich nun bei einer Netzspannung von 120 Volt und 50 Perioden in der Sekunde nach der Gleichung 4) nur dadurch erreichen, dass man die Selbstinduktion L der Spule viel kleiner nimmt als oben angenommen wurde, was natürlich in der Praxis in erster Linie durch die Verkleinerung der Windungszahl derselben erreicht wird. Eine passende Grösse von L für diesen Zweck ist z. B. der zehnte Teil des letzteren Wertes, also $L = 0{,}01$ Henry; denn in diesem Falle wird der induktive Widerstand $\pi z L$ der Spule nur gleich $3{,}14\ \Omega$, so dass dann also der Strom für sehr kleine Werte von R, wie sie bei den betrachteten Spulen ja stets vorliegen, und bei direktem Anschluss der Spule an das obige Netz, nach der Gleichung 4) bis zu 38,2 Ampère ansteigen kann. Durch Hinzuschalten von induktionsfreiem Widerstand R kann man dann natürlich diesen Strom beliebig abschwächen; und zwar würde derselbe in diesem Falle z. B. schon durch $R = 3{,}14\ \Omega$ ebenso wie oben auf das 0,707 fache, d. h. auf 26,8 Amp., durch $R = 10\ \Omega$ aber schon auf 11,4 Amp. reduziert werden, so dass man also in diesem Falle auch schon mit mässig grossen Vorschaltewiderständen ganz erhebliche Stromverkleinerungen erreicht.

Was sodann den Einfluss der Polwechselzahl z des Werkes angeht, so zeigt die Gleichung 4), dass dieselbe in dem gleichen Sinne wirkt, wie die Selbstinduktion, so dass man also, um bei zwei Werken mit verschiedener Polwechselzahl aber gleicher Spannung in zwei Spulen dieselbe Maximalstromstärke zu erhalten, die Selbstinduktionskoefficienten der letzteren umgekehrt proportional mit den Polwechselzahlen der beiden ersteren halten muss. Andererseits ergiebt die Gleichung 4), dass für sehr kleine Werte von L, d. h. für induktionsfreie Widerstände — Glühlampen oder auch die gewöhnlichen Vorschaltewiderstände können hier als solche angesehen werden — die Polwechselzahl des Werkes vollkommen gleichgültig ist; denn in diesem Falle geht die Gleichung 4) offenbar in die Gleichung 3) über. Mit anderen Worten: in einem induktionsfreien Widerstande berechnet sich der Strom auch bei Wechselstromnetzen einfach nach dem Ohmschen Gesetze. Wenn ich daher oben bei meinen allgemeinen Betrachtungen sagte, dass beim Wechselstrom schon die Polwechselzahl als solche eine stromverkleinernde Ursache darstelle, so war dies natürlich nur auf Stromkreise mit Selbstinduktion zu beziehen, da ja auch nur bei diesen jenes Nacheilen des Stromes hinter der Spannung stattfindet, von welchem dort die Rede war, während in einem induktionsfreien Widerstand Strom und Spannung in gleicher Phase sind und mithin das Ohmsche Gesetz in jedem Augenblick befolgen, so dass daher das letztere natürlich auch für die Durchschnittswerte beider Grössen gilt, welche unsere Messinstrumente anzeigen. Dass nämlich thatsächlich in einem solchen Stromkreise ohne Selbstinduktion der Strom und die Spannung die gleiche Phase haben, folgt ausser unseren früheren allgemeinen Betrachtungen auch aus den Gleichungen 5) und 6), da nach diesen für $L = 0$ auch $\varphi = 0$ wird.

Kommen wir sodann schliesslich noch zu der in einem Stromkreise mit Selbstinduktion verbrauchten Energiemenge, so erweist sich der oben angezogene Vergleich eines solchen Stromkreises mit der trägen Masse eines Schwungrades auch in dieser Beziehung als stichhaltig. Denn ebensowenig, wie die von einem solchen Rade beim Anlaufen desselben aufgenommene Arbeitsmenge für den Betrieb als verloren anzusehen ist, insofern sie nämlich beim Nachlassen der Geschwindigkeit sofort wieder als bewegungsfördernde Kraft zur Geltung kommt, so ist auch die in einer Spule mit Selbstinduktion beim Ansteigen des magnetischen Feldes aufgewandte elektrische Energie durchaus nicht als eine verlorene Arbeitsmenge anzusehen, sondern dieselbe

Digitized by Google

ist dann vielmehr in jenem Felde selbst als magnetische Energie aufgespeichert und kommt beim Nachlassen des das Feld erzeugenden Stromes wieder in ihrer ganzen Grösse zum Vorschein. Auch bei einer Spule mit Selbstinduktion wird daher ebenso wie bei einem induktionsfreien Widerstande die wirklich darin verzehrte Energiemenge — wenn wir von sekundären Erscheinungen absehen — nur durch die zur Erwärmung des Drahtes verbrauchte Arbeitsmenge dargestellt und hängt also nur von dem Ohmschen Widerstande der Spule nicht aber von deren Selbstinduktionskoeffizienten ab, oder genauer: es gilt auch in jenem Falle ebenso wie in diesem, für diese Energiemenge A das sog. Joulesche Gesetz (Joule war ein Engländer und ist daher Jaul zu sprechen):

7) $$A = J^2 . R . t,$$

wo J die Stromstärke, R der Ohmsche Widerstand und t die Arbeitszeit bedeutet. Bei Gleichstrom schreibt man nun diesen Ausdruck vermöge der Gleichung 3) in der Regel in der Form

8) $$A = E . J . t,$$

so dass man also hier zur Berechnung der in der Sekunde aufgebrauchten Energie den Widerstand des Stromkreises gar nicht erst zu kennen braucht, sondern einfach die bekannte Spannung des Elektricitätswerkes mit der am Ampèremeter abgelesenen Stromstärke zu multiplizieren hat. Bei Wechselstrom dagegen ist diese Bestimmung nicht so einfach; denn, wenn man hier in die Gleichung 7) die Spannung E nach der für diese Stromart gültigen Gleichung 4) einführt, so findet man

$$A = E . J . \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\pi z L)^2}} t,$$

oder mit Berücksichtigung der Gleichung 6)

9) $$A = E . J . \cos\varphi . t.$$

In Worten: Um bei Wechselstrom die in einem einfachen Stromkreise mit Selbstinduktion in der Zeiteinheit verbrauchte Energiemenge zu erhalten, hat man das Produkt aus Spannung und Strom noch mit dem Kosinus der Phasenverschiebung zwischen beiden zu multiplizieren.

Die Berechnung der letzteren macht sich nun zwar nach der Gleichung 5) sehr einfach, indessen braucht man dazu nicht bloss den Ohmschen Widerstand R, sondern auch die Selbstinduktion L des Kreises, sowie endlich auch die Polwechselzahl z des Werkes. Die Bestimmung aller dieser Grössen würde nun aber in der Praxis natürlich recht umständlich sein, so dass man daher hier besondere Instrumente, sog. Wattmeter, verwendet, welche die sekundlich verbrauchte Arbeitsmenge direkt zu messen gestatten, Instrumente, deren Handhabung aber in der Regel auch nicht ganz einfach ist, und auf die hier daher auch nicht näher eingegangen werden soll. Im Gegenteil wollen wir uns, da es uns ja hier nur um einen allgemeinen Überblick über die vorliegenden Verhältnisse zu thun ist, lieber an die oben hingeschriebenen Gleichungen halten und also auf Grund derselben bei den bereits oben gewählten Beispielen auch noch die Phasenverzögerung und die Sekundenarbeit berechnen. Für $z = 100$, $L = 0{,}1$ und $R = 1\,\Omega$ wird nun nach Gleichung 5) $\operatorname{tg}\varphi = 31{,}4$, mithin $\varphi = 88^0\,11'$ also nahezu gleich 90^0, ein Winkel, der nämlich nach Gleichung 5) den grössten überhaupt möglichen Wert von φ darstellt, und der nach dieser Gleichung dann erreicht wird, wenn der induktive Widerstand $\pi z L$ im Vergleich zu dem Ohmschen Widerstande R unendlich gross ist. Im obigen Beispiele, wo $\pi z L = 31{,}4$ und $R = 1\,\Omega$ war, kommen wir mithin diesem Grenzfall schon ziemlich nahe. Ein Winkel φ aber, welcher nahe bei 90^0 liegt, hat nun bekanntlich einen sehr kleinen Kosinus, so dass demnach in diesen Fällen nach der Gleichung 9) auch die in dem Stromkreise geleistete Sekundenarbeit sehr klein werden muss. In dem obigen Beispiele speziell wird $\cos\varphi = 0{,}032$, so dass demnach, wenn die in Betracht gezogene Spule direkt an einen Stromkreis von 120 Volt und 100 Polwechseln angeschlossen ist, die in ihr pro Sekunde verbrauchte Arbeit nur $120 . 3{,}8 . 0{,}032 = 14$ Watt beträgt, während eine Gleichstromspannung von 120 Volt in demselben Stromkreis eine Sekundenwärme von

Digitized by Google

$120 \cdot 120 = 14400$ Watt erzeugt, ein Wert, der also etwa 1000 mal so gross ist, als der soeben für die gleiche Wechselstromspannung gefundene. Um sich von diesen Wärmemengen eine Vorstellung zu machen, sei angeführt, dass die von einer gewöhnlichen elektrischen Glühlampe entwickelte Sekundenwäre etwa 50 Watt beträgt.

Schaltet man ferner zu der in Rede stehenden Spule einen induktionsfreien Widerstand von 9 Ω hinzu, so dass der ganze Widerstand 10 Ω beträgt, so wird nach Gleichung 5) zwar $\varphi = 72^0 20'$ und also bei 120 Volt Spannung nach Gleichung 9) die Sekundenwärme $= 120 \cdot 3{,}6 \cdot 0{,}303 = 130$ Watt, aber $^9/_{10}$ derselben wird dann in dem zugeschalteten induktionsfreien Widerstande und nur $^1/_{10}$ oder 13 Watt in der Spule selbst verbraucht. Dies letztere folgt unmittelbar aus der Jouleschen Gleichung 7), nach der sich nämlich die in den verschiedenen Teilen eines und desselben Stromkreises erzeugten Wärmemengen direkt wie die Ohmschen Widerstände dieser Teile verhalten.

Die Gleichung 7) lehrt uns nun aber andererseits auch, dass die in einem bestimmten Widerstande R erzeugte Stromwärme mit dem Quadrate der Stromstärke J ansteigt; und da wir nun ferner oben gesehen haben, dass man beim Wechselstrom durch Verkleinerung der Selbstinduktion L einer Spule den in ihr pulsierenden Strom ganz erheblich verstärken kann, so würde demnach damit bei gleichbleibendem Widerstand der Spule die darin als Stromwärme verloren gehende elektrische Energie natürlich in noch viel stärkerem Masse zunehmen. Um auch dieses schliesslich noch durch ein Beispiel zu erläutern, nehmen wir jetzt wieder, wie auch oben bereits einmal, $L = 0{,}01$ Henry, in welchem Falle ja bei $E = 120$ Volt und $z = 100$ Polwechseln der Strom bis auf 38,2 Ampere ansteigen konnte. Würde man nun in diesem Falle wieder $R = 1$ Ω machen, so wäre mithin die pro Sekunde in der Spule erzeugte Wärmemenge nach der Gleichung 7) gleich $38{,}2^2 \cdot 1$ oder $= 1460$ Watt, eine Wärmemenge, die etwa derjenigen von 30 elektrischen Glühlampen gleichkommt und also in kurzer Zeit eine ganz beträchtliche Erhitzung der Spule liefern würde. Man begegnet natürlich diesem Übelstande einfach durch Anwendung eines entsprechend dickeren Kupferdrahtes für die Windungen der Spule, wodurch man dann den Ohmschen Widerstand derselben und also nach Gleichung 7) auch die darin erzeugte Stromwärme leicht auf den hundersten Teil der oben angegebenen Werte herabsetzen kann.

Hiermit aber wollen wir den Verlauf des Wechselstromes in einer einfachen Spule mit Eisenkern verlassen, um nunmehr auch noch kurz die Wirkungen desselben im Induktionsapparate zu betrachten. Schon aus unseren allgemeinen Darlegungen lassen sich nun in dieser Beziehung eine Reihe wichtiger Folgerungen entnehmen. Schliessen wir nämlich die primäre Spule des Induktors unter Benutzung eines Vorschaltewiderstandes wie gewöhnlich an die beiden Zuführungsklemmen des Wechselstromnetzes an, so wird natürlich auch in jener Spule ein ähnlicher Stromverlauf stattfinden wie er in der Fig. 1 dargestellt ist; und da nun hierbei das magnetische Feld der Spule nahezu proportional mit dem Strome geht, so wird mithin bei den fortwährenden Schwankungen des letzteren in jeder dasselbe umschliessenden Drahtwindung, d. h. also auch in jeder der Windungen der sekundären Spule des Instrumentes, eine E. M. K. induziert, genau so wie wir dies früher für die einzelnen Windungen einer einfachen Spule gesehen haben. Auch hier in der sekundären Spule sind nun aber alle die einzelnen induzierten E. M. K. in demselben Sinne gerichtet und addieren sich also auch sämtlich wie die E. M. K. der einzelnen Zellen einer in Reihe geschalteten galvanischen Batterie, so dass mithin leicht einzusehen ist, dass die gesamte in dieser Spule induzierte E. M. K. um ebenso vieles höher ist als die in der primären Spule induzierte, wie die Windungszahl der sekundären Spule grösser ist als die der primären. Das Verhältnis dieser Windungszahlen, das auch das Übersetzungsverhältnis des Induktors genannt wird, giebt uns daher in diesem Falle ohne weiteres die Höhe der in der sekundären Spule durch Induktion erzeugten Spannung an, wenn man die in der primären Rolle des Instrumentes durch „Selbstinduktion“ entstandene Spannung kennt. Die letztere kann man nun aber in diesem Falle einfach durch ein an die Klemmen der primären

Digitized by Google

Spule gelegtes Voltmeter messen; denn wenn auch das letztere Instrument hierbei nicht bloss den auf den induktiven Widerstand der Spule zurückzuführenden Spannungsabfall sondern zugleich auch den von dem Ohmschen Widerstande derselben herrührenden Wert dieser Grösse misst, so ist doch der letztere im Vergleich mit dem ersteren hierbei stets so klein, dass er ohne weiteres vernachlässigt werden kann.

Andererseits muss nun aber hierbei doch noch betont werden, dass die so berechnete Höhe der sekundären Spannung nur dann gleich dem an den sekundären Klemmen des Instrumentes auftretenden Werte dieser Grösse ist, wenn hierbei in der sekundären Spule des Instrumentes noch kein Strom fliesst, d. h. wenn die Pole derselben noch soweit auseinander gezogen sind, dass noch kein Funkenübergang zwischen denselben stattfindet. Denn jeder in der sekundären Spule fliessende Strom, und wenn er auch nur einen sehr kleinen Wert hat, erzeugt dennoch wegen der sehr grossen Windungszahl dieser Spule eine ganz ausserordentliche hohe elektromotorische Gegenkraft gegen die ihn erzeugende E. M. K., so dass deswegen die letztere in diesem Falle durchaus nicht in ihrer ganzen Grösse an den Klemmen des Apparates erscheint, sondern vielmehr zu einem mehr oder weniger grossen Teile — ja bei sekundärem Kurzschluss sogar ganz — in der sekundären Spule selbst vernichtet wird. Sehr wohl brauchbar ist dagegen jene einfache Bestimmungsmethode der sekundären Spannung noch in dem Falle, wo der sekundäre Funke eben einzusetzen beginnt, ein Fall, der deswegen von besonderer Wichtigkeit ist, weil es sich dann offenbar um denjenigen Wert jener Grösse handelt, welcher zur Überbrückung der betreffenden Funkenlänge eben ausreichend ist. Der nach jener Methode gefundene Wert ist dann allerdings noch ein effektiver und muss deshalb noch mit $\sqrt{2} = 1{,}414$ multipliziert werden, um den jedesmaligen Maximalwert der Spannung zu erhalten, auf den es bei dieser Funkenbildung offenbar ankommt. Als Beispiel seien hier die Resultate einiger solcher Messungen angegeben, welche ich vor einiger Zeit nach der obigen Methode angestellt habe, und bei denen zwei zugespitzte Messingstäbe als Elektroden benutzt wurden. Es erforderte danach

eine Funkenlänge von	10	20	30	40	50	cm
eine Maximalspannung von	64000	108000	148000	186000	216000	Volt.

Derartig grosse Funkenlängen erhält man nun aber freilich in diesem Falle, wo wir es ja nur mit den sanft verlaufenden Schwankungen eines gewöhnlichen Wechselstromes, nicht aber mit den plötzlichen Wirkungen eines Stromunterbrechers zu tun haben, durchaus nicht mit jedem Funkeninduktor, und wenn er selbst für viel grössere Funkenlängen konstruiert wäre; denn wir haben schon oben gesehen, dass es für die Höhe der induzierten Spannung ausser dem bereits gewürdigten Faktor der sekundären Windungszahl vor allem auch noch auf die Steilheit der Änderung des magnetischen Feldes des Instrumentes ankommt. Darum muss denn auch ein Induktionsapparat, der mit einfachem Wechselstrom, d. h. also ohne Stromunterbrecher, eine Funkenlänge von 50 cm geben soll, nach ganz anderen Prinzipien gebaut sein, als ein für Gleichstrom und Stromunterbrecher bestimmter Apparat, so dass mithin für jene Art von Instrumenten auch ein besonderer Name am Platze sein dürfte. Da sich nun aber dieselben einerseits in ihren Konstruktionsgrundsätzen in vielen Beziehungen eng an die in der Wechselstromtechnik gebräuchlichen Transformatoren anlehnen, andererseits aber nicht wie diese in ersterer Linie zur Erzeugung starker Ströme, sondern vielmehr zur Erregung hoher Spannungen (Funken) dienen, so dürfte daher die Bezeichnung „Funkentransformator“ dafür wohl die geeignetste sein. Derartige Instrumente werden nun thatsächlich bereits bis zu 50 cm Schlagweite ausgeführt; wie es sich aber mit der Benutzung derselben im Röntgenlaboratorium verhält, wollen wir in einem späteren Aufsatze behandeln.

Hamburg, Physikalisches Staatslaboratorium, im Juli 1904.

Digitized by Google

(Aus dem chirurgisch-poliklinischen Institut der Universität Leipzig.)

Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit menschlicher Gewebe für Röntgenstrahlen mit Rücksicht auf die Bedeutung der Durchlässigkeit der Gewebe für die Radiotherapie.

Von

Professor Dr. **G. Perthes.**

Die Frage, ob die Röntgenstrahlen, welche die Haut durchsetzt haben, imstande sind, im Körperinnern ähnliche physiologische bezw. pathologische Wirkungen zu entfalten, wie in der Haut, ist von unbestreitbarer Wichtigkeit. Insbesondere hat die hierin inbegriffene Frage Interesse, ob ähnlich wie ein Carcinom der Haut durch eine relativ kurze Röntgenbestrahlung zur Ausheilung gebracht werden kann, ein gleiches auch an tiefer gelegenen Carcinomen möglich sein dürfte. Diese Fragen sind noch keineswegs beweiskräftig in positivem oder negativem Sinne beantwortet. Immerhin zeigt die von Albers-Schönberg[1]) gefundene Thatsache der durchaus eigenartigen Wirkung der X-Strahlen auf das Keimepithel des Hodens ohne erhebliche Schädigung der darüber liegenden Haut, ferner die von Heineke[2]) entdeckte eigenartige Wirkung auf das lymphatische Gewebe in Milz und Lymphdrüsen, sowie die von mir[3]) gemachte Erfahrung, dass es möglich ist, carcinöse Lymphdrüsenmetastasen beim Lippencarcinom mittels Bestrahlung durch die Haut hindurch zum Schwund zu bringen, dass die physiologische bezw. pathologische Wirkung der Röntgenstrahlen sich nicht etwa in der Haut erschöpft. Auf die Frage, wie weit diese Wirkung in das Körperinnere reicht, wird die Antwort vorwiegend durch klinische Beobachtungen am Menschen gesucht werden müssen. Als Ergänzung der klinischen und experimentell-pathologischen Untersuchungen, die hier das entscheidende Wort zu sprechen haben, sind aber Ermittelungen am Platze über die physikalischen Bedingungen für eine Wirkung der Röntgenstrahlen in der Tiefe der Gewebe. Da die Intensität der einwirkenden X-Strahlen den wesentlichsten Faktor für das Zustandekommen des Effekts im Gewebe darstellt, so fragt es sich, wie ändert sich bei der Bestrahlung des menschlichen Körpers die Intensität der X-Strahlen mit der Tiefe? Wo ist die Schicht, in der die Intensität auf einen beliebig bestimmbaren Bruchteil, etwa die Hälfte oder ein Dritteil der auffallenden Intensität herabgesunken ist? Auf diese Frage suchte ich Antwort in der folgenden Studie.

Die Abnahme der Intensität der X-Strahlen bei ihrem Eindringen in den Körper beruht auf zwei Faktoren: 1) Auf der Zunahme der Entfernung von der Strahlenquelle und 2) auf der durch die durchdrungenen Medien bedingten Absorption.

1. Abnahme der Intensität im Gewebe durch Zunahme der Entfernung.

Betrachten wir zuerst die Bedeutung des ersteren Faktors. Auch die Röntgenstrahlen gehorchen dem Gesetze, dass die Intensität umgekehrt proportional ist dem Quadrate der Ent-

---

[1]) Albers-Schönberg, Über eine bisher unbekannte Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus der Tiere. Münch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 43.

[2]) Heineke, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 18.

[3]) Perthes, Zur Frage der Röntgentherapie des Carcinoms. Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 74, Heft 2. 1904.

Digitized by Google

fernung von der Strahlenquelle, also von dem Strahlen aussendenden Punkte der Antikathode der Röntgenröhre. Bezeichne ich nun die in 10 cm Entfernung von der Antikathode vorhandene Intensität willkürlich als 100 Einheiten, so ergiebt sich, dass in den weiteren von 5 zu 5 cm gesteigerten Entfernungen folgende Intensitätsmengen vorhanden sein müssen:

Entfernung in cm	Intensität	Entfernung in cm	Intensität
10	100,00	60	2,78
15	44,44	65	2,37
20	25,00	70	2,04
25	16,00	75	1,78
30	11,11	80	1,56
35	8,16	85	1,39
40	6,25	90	1,24
45	4,82	95	1,11
50	4,00	100	1,00
55	3,31		

oder dass die Intensität absinkt wie die Kurve in Fig. 1.

Man sieht, dass die Abnahme der Intensität in der Nähe der Röntgenröhre eine unvergleichlich schnellere ist als in grösserer Entfernung. Bringe ich den bestrahlten Körper in einen Abstand von 15 cm von der Antikathode, so ist in 5 cm Gewebstiefe — nur wegen der Zunahme der Entfernung, ganz abgesehen von der Absorption durch das Gewebe — die Intensität von 44,44 auf 25 gesunken; es ist also in 5 cm Gewebstiefe — das Gewebe als überhaupt nicht absorbierend vorausgesetzt — nur 44,44 : 25 = 56,55% der auffallenden Intensität vorhanden, während bei einem Abstande des bestrahlten Körpers von 95 cm die Intensität von 1,108 auf 1,0 also nur auf 90,25% des auf die Haut auffallenden Wertes sinkt. Es hat also die Intensitätsabnahme durch Zunahme der Entfernung von der Antikathode um so grössere Bedeutung, je näher die Strahlenquelle dem Objekte gebracht wird. Wählt man einen grösseren Abstand von Strahlenquelle und Objekt, so wird die Intensität selbst zwar bedeutend in dem durch die Kurve veranschaulichten Masse gesunken sein, die Intensitätsabnahme im Inneren des Körpers aber langsamer erfolgen, die Intensitäten daher über die verschiedenen Gewebstiefen gleichmässiger verteilt sein.

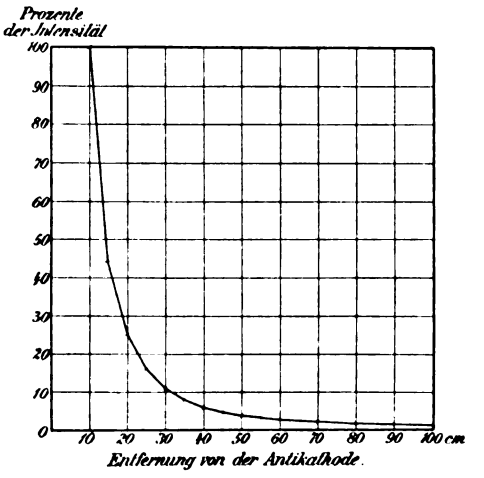


Fig. 1.

Noch grössere Bedeutung als für die Anwendung von Röntgenstrahlen müssen diese Verhältnisse für die Anwendung der Radiumstrahlen haben. Hier wird die Radiumkapsel direkt auf die Haut aufgelegt. In 5 cm = 50 mm Entfernung kann daher nur $\frac{1}{50^2} = \frac{1}{2500}$, in 1 cm Entfernung nur $\frac{1}{100}$ der Intensität wirksam sein, welche in 1 mm Entfernung wirksam ist. Hieraus ergiebt sich, dass schon wegen der Abnahme der Intensität mit der Entfernung die Anwendung von Radium direkt an der Haut eine bedeutende Tiefenwirkung nicht haben kann. Entweder die in 1 cm Tiefe vorhandene Intensität ist so gering, dass sie keine physiologische Wirkung hat, oder aber man lässt die Radiumkapsel solange liegen, dass in 1 cm Tiefe eine Wirkung deutlich wird, dann aber muss durch die in 1 mm Abstand von der Strahlen-

Digitized by Google

quelle hundertmal grössere Wirkung die Haut gänzlich zerstört sein — es sei denn, dass die Wirkung auf das erkrankte Gewebe hundertmal so stark vorausgesetzt werden könnte, als auf die nicht erkrankte Haut!

2. Vorliegende Untersuchungen über die Durchlässigkeit.

Der zweite, wichtigste Faktor für die Röntgenstrahlenintensität im Körper ist ihre Absorption durch das Gewebe. Die Absorption der Röntgenstrahlen ist nun von der Entdeckung v. Röntgen's an zum Gegenstande einer Reihe physikalischer Arbeiten[1]) gemacht worden. Diese beschäftigen sich aber fast nur mit der physikalischen Seite der Frage und haben als wichtigste Resultate ergeben, dass die Absorption zunimmt mit der Dicke der durchstrahlten Schicht, dass mit dem Vergleich äquivalenter Mengen verschiedener Stoffe von zwei chemischen Elementen dasjenige mit höherem Atomgewicht auch den grösseren Bruchteil derselben X-Strahlung zurückerhält, dass die Absorption unabhängig ist von der Anordnung der Atome, dass die Absorption durch eine chemische Verbindung also dieselbe ist, wie die Summe der Absorptionen der einzelnen chemisch miteinander gebundenen Komponenten. Über die Absorption der Röntgenstrahlen durch menschliche Gewebe liegen nur wenige Bestimmungen vor, welche sich vor allem auf das Auge beziehen. Darier und Rochas[2]) fanden, dass die brechenden Medien des Auges für Röntgenstrahlen sehr wenig durchlässig sind. Salvioni[3]) giebt an, dass das ganze Auge des Menschen von den Röntgenstrahlen ebensoviel absorbiert wie eine Glasplatte von 1 mm Dicke und dass die Linse viel weniger durchlässig ist, als die Hornhaut. Brandes und Dorn[4]) fanden, dass ein ganzes Schweinsauge soviel absorbiert wie 1,5 mm Aluminium und dass die Linse nicht wesentlich mehr absorbiert als die übrigen Augenmedien. Chalupecky[5]) stellte fest, dass die Röntgenstrahlen von den Augenmedien absorbiert werden und zwar wie von Linse und Glaskörper so auch in etwas geringerem Masse von der Hornhaut. Weitere Arbeiten über die Absorption der Röntgenstrahlen durch das Auge liegen vor von Darier[6]), Antonelli[7]) und Battelli[8]). Leider waren mir von diesen letzteren drei Arbeiten nur Referate zugänglich und in diesen bestimmte Werte über die Durchlässigkeit der Gewebe

---

[1]) v. Röntgen, Sitzungsberichte der physik. med. Gesellschaft zu Würzburg. 1895.

v. Röntgen, Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. Sitzungsber. der kgl. preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin. 1897. S. 581.

Oberbeck, Die Absorption der Röntgenstrahlen. Naturw. Rundschau. 1896. S. 265 u. 458.

Benoist et Hurmuzescu, Nouvelle recherches sur les rayons X. Comptes rendus T. 122, p. 379. 1896.

Louis Benoist, Loi de transparence de la matière pour les rayons X. Comptes rendus T. 132, p. 324—327. 1901.

Novak und Sule, Zeitschr. f. physik. Chemie. 1896. 19, S. 489.

Voller und Walter, Zeitschr. f. angewandte Chemie. 1897, Heft 15.

W. J. Humphrey, Phylosophical Magazine. 1897, Ser. 5. Vol. 44, p. 401.

Mc. Clung and Mc. Intosh, Absorption of Röntgen-rays by aqueous solutions. Phylosophical Magazine. 1902, Series 6. Vol. III, S. 68. Hierin zahlreiche Hinweise auf andere Arbeiten über das gleiche Thema.

[2]) Darier et Rochas, Sur le cause de l'invisibilité des rayons de Röntgen. Comptes rendres T. 122, p. 458.

[3]) Salvioni, Nature. T. 53, p. 424.

[4]) Brandes u. Dorn, Wiedemanns Ann. f. Physik. Bd. 60, S. 478.

[5]) Chalupecky, Zentralbl. f. Augenheilkunde. 1897, August.

[6]) Darier, Perméabilité de l'œil aux rayons Röntgen. Rev. gen. d. Ophth. 1896.

[7]) Antonelli, Progrès medic. 1897. Nr. 52.

[8]) Battelli, Intorno al parsagio e all azione dei raggi di Roentgen sull'occhio. Suppl. al. Policlinico II 18. Ref. Annali di Ottalm. XXV, p. 409. 1896.

Digitized by Google

des Auges nicht angegeben. Über die Durchlässigkeit der übrigen Gewebe des menschlichen Körpers, abgesehen vom Auge, habe ich eine systematische Arbeit nicht auffinden können, so dass eigene Bestimmungen nützlich erschienen.

3. Verschiedenheit der „Durchlässigkeit" unter verschiedenen Bedingungen.

Zunächst ist es notwendig, sich klar zu machen, dass die Bestimmungen der Durchlässigkeit der Gewebe für Röntgenstrahlen nicht unter allen Umständen die gleichen Werte geben können, wie es etwa der Fall wäre, wenn man die Durchlässigkeit eines Mediums für Lichtstrahlen bestimmter Farbe zu bestimmen hätte.

Mit „Durchlässigkeit eines Körpers" bezeichnete Röntgen[1]) in seiner ersten Mitteilung „Das Verhältnis der Helligkeit eines dicht hinter dem Körper senkrecht zu den Strahlen gehaltenen Fluorenscenzschirmes zu derjenigen Helligkeit des Schirmes, welche dieser ohne Zwischenschaltung des Körpers, aber unter sonst gleichen Verhältnissen zeigt." Die Fluorescenzerregung ist aber nicht der einzige Effekt der Röntgenstrahlen. Es kommt als Masstab der vorhandenen Intensität ausserdem noch in Betracht: die photochemische Wirkung insbesondere auf die photographische Platte, die Änderung des Leitungsvermögens der Luft für Elektrizität, endlich die Wirkung auf die lebenden Gewebe von Mensch und Tier. Es ist aber fraglich, ob diese vier Wirkungen einander parallel gehen, ob eine Steigerung der Strahlungsintensität, die die Helligkeit des Fluorescenzschirmes auf das Doppelte steigert, auch den doppelten Silberniederschlag in der photographischen Platte erzeugt oder eine doppelt so starke Reaktion in der menschlichen Haut hervorruft. Es ist sogar von Röntgen[2]) direkt nachgewiesen, dass Fluoreszenzerregung und chemische Wirkung in der photographischen Platte einander bei dem Vergleich verschiedener Röhren nicht parallel gehen, und damit ist klar, dass weder die eine noch die andere Wirkung ohne weiteres in derselben Weise als Masstab für die vorhandene Intensität der Röntgenstrahlen dienen kann. Wenn also die Intensität der Röntgenstrahlen auf radioskopischem, oder radiographischem, oder auch elektrometrischem Wege gemessen wird, so können die Resultate nur mit einem gewissen Vorbehalt als Masstab für den zu erwartenden physiologischen Effekt verwandt werden. Immerhin dürfte die Helligkeit des Fluorescenzschirmes und die davon abgeleiteten Intensitätsbestimmungen doch einen gewissen Anhalt für die Schätzung der physiologischen Wirkung abgeben.

Die Durchlässigkeit menschlicher Gewebe für Röntgenstrahlen würde einfach und sicher zu ermitteln sein, wenn alle Röntgenstrahlen gleiche Durchdringungsfähigkeit hätten. Bekanntlich entsenden aber verschiedene Röntgenröhren Strahlen verschiedener Durchdringungsfähigkeit und es hängt der Charakter der ausgesendeten Strahlen in erster Linie von dem Widerstande ab, den die Röntgenröhre dem elektrischen Strome bietet, welcher seinerseits wieder mit dem Grade der in der Röhre herrschenden Luftverdünnung steigt und sinkt. Wie bedeutend die verschiedene Durchdringungsfähigkeit der Strahlen verschiedener Röhren ist, erkennt man leicht mit Hilfe der Walterschen Härteskala. Die Härtegrade derselben (Rubrik 1) entsprechen Platinschichten von bestimmter Dicke (Rubrik 2), die von den Strahlen noch eben durchdrungen werden. Die nach Messungen mit 10 verschiedenen Röhren verschiedener Konstruktion[3]) beigefügte Rubrik 3 zeigt, wie der Härtegrad von dem durch die Länge einer parallel geschalteten Funkenstrecke gemessenen Widerstand der Röhre abhängt.

---

[1]) l. c.

[2]) Sitzungsber. d. Berliner Akademie 1897, S. 589.

[3]) Ich verwendete, wie auch zu den unten mitgeteilten Durchlässigkeitsbestimmungen, folgende Röhrentypen: Regulierbare Röhre von Müller-Hamburg, Voltohm-ε und Voltohm-γ, Röhren von Gundelach-Gehlberg, Wasserkühlungsröhren von M. Kohl-Chemnitz.

Digitized by Google

Härtegrad der Walterskala	Dicke der Platinschicht	Widerstand der entsprechenden Röhre gemessen durch die Länge einer parallelgeschalteten Funkenstrecke
1.	0,005 mm	—
2.	0,01 „	3—4 cm
3.	0,02 „	—
4.	0,04 „	8 cm
5.	0,08 „	9 cm
6.	0,16 „	13—14 cm
7.	0,32 „	20—24 cm
8.	0,64 „	—

Man sieht, dass die Strahlen einer Röhre vom Härtegrad 7 eine 32 mal so dicke Schicht von Platin durchdringen, als die Strahlen einer Röhre vom Härtegrad 2, dass also die „Durchlässigkeit" des Platin für die Strahlen der ersteren Gattung einen viel höheren Wert haben muss, als für die letzteren. Absolute Werte für die Durchlässigkeit bestimmter Stoffe für Röntgenstrahlen kann es also nicht geben, es muss vielmehr bei jeder Angabe eines Wertes für die Durchlässigkeit gesagt werden, für welche Art von Röhren er gültig ist.

Es ist ferner zu beachten, dass die von einer Röntgenröhre in einem bestimmten Moment ausgehende Strahlung nicht „homogen" ist. Es entsendet vielmehr, wie v. Röntgen[1]) zeigte, die Röhre ein „Gemisch von Strahlen verschiedener Absorbierbarkeit und Intensität" und es ist „die Zusammensetzung dieses Gemisches wesentlich von dem zeitlichen Verlauf des Entladungsstroms abhängig. Die bei der Absorption von den Körpern bevorzugten Strahlen sind für die verschiedenen Körper verschieden." Infolgedessen ändert sich der Charakter des Strahlengemisches bei der Absorption der Röntgenstrahlen. Da in den oberflächlichen Schichten die absorbierbaren Strahlen zunächst absorbiert werden, so muss die durchschnittliche Durchdringungsfähigkeit des übrigen Strahlungsgemisches zunehmen. Hierdurch ist es bedingt, dass der für die erste Schicht ermittelte Absorptionskoefficient nicht auch für die zweite als gültig angesehen und somit die Intensität in beliebiger Tiefe berechnet werden kann. Es muss vielmehr für jede Schicht empirisch die noch vorhandene Intensität festgestellt werden.

Endlich werden in den Medien, welche die Röntgenstrahlen durchdringen, nicht nur Röntgenstrahlen absorbiert, sondern auch Röntgenstrahlen erzeugt: die sogenannten Sekundärstrahlen. Durch diese Neubildung von Röntgenstrahlen wird die Abschwächung durch Absorption bis zu einem gewissen Grade wieder ausgeglichen. Es ist klar, dass hierdurch für die Messuug der Absorption von Röntgenstrahlen ein Fehler bedingt sein muss. Da es aber für unseren Zweck nur darauf ankommt, wie gross die Intensität von Röntgenstrahlen in verschiedenen Tiefen des Gewebes ist, einerlei ob diese Strahlen dem ursprünglich eintretenden Strahlenbündel direkt entstammen oder erst sekundär im Gewebe entstanden sind, so kann diese Fehlerquelle für uns ausser Betracht bleiben.

4. Vergleich der Durchlässigkeit der menschlichen Gewebe mit der des Wassers und des Aluminiums.

Die Durchlässigkeit der menschlichen Gewebe suchte ich zu ermitteln: 1. durch Vergleich der Durchlässigkeit der Gewebe mit der solcher Stoffe, deren Durchlässigkeit bekannt ist oder stets leicht wieder ermittelt werden kann und 2. durch direkte Messung der Strahlungsintensität in verschiedenen Gewebstiefen.

[1]) l. c. S. 588.

Digitized by Google

Auch für die erstere Vergleichsmethode ist es notwendig auf den Härtegrad der Röhre Rücksicht zu nehmen. Denn bei Zunahme der Härte einer Röhre steigt die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen nicht für alle Körper in gleicher Weise.

Stellt man z. B. in dem unten S. 18 angegebenen Durchleuchtungsgefässen mit Papierwandung oberhalb einer Wasserschicht von 2 cm Dicke soviel Aluminium auf, dass bei Durchleuchtung mit einer weichen Röhre der Schatten des Aluminiums genau gleich dunkel ist wie der des Wassers, und durchleuchtet darauf ein zweites Mal mit einer harten Röhre, so erscheint jetzt auf dem Fluorescenzschirm nicht nur der ganze Schatten weniger intensiv, sondern der dem Aluminium entsprechende Teil des Schattens wird deutlich heller als der dem Wasser entsprechende.

Für die in Rede stehenden Vergleiche eignete sich das Wasser ganz besonders als Vergleichsobjekt. Betrachtet man mit Hilfe eines Fluorescenzschirmes einen im Wasser befindlichen Körper, dessen Durchlässigkeit geringer ist als der des Wassers, so muss er einen dunkeln Schatten geben, ist seine Durchlässigkeit dagegen grösser als die des Wassers, so erscheint auf dem Fluorescenzschirme ein helles Bild auf dunkelm Grunde. Hat der Gegenstand gleiche Durchlässigkeit, so bleibt er gänzlich unsichtbar.

Für die Ausführung dieser Durchleuchtungen dienten mir Kästen, deren Wände oder deren Boden aus paraffingetränktem Papier bestanden und die teils seitlich, teils von unten nach oben durchstrahlt wurden. Das Papier absorbiert so wenig Röntgenstrahlen, dass diese Absorption vernachlässigt werden kann.

Füllt man einen solchen Papierkasten mit Wasser, hält darüber eine Hand und durchleuchtet von unten, so erkennt man natürlich auf dem Fluorenscenzschirm in dem durch das Wasser bedingten Schatten auch sehr deutlich das Schattenbild der ganzen Hand. Taucht man aber jetzt die Hand in das Wasser ein, so verschwindet der Schatten der Weichteile der Hand vollkommen und man sieht nur noch die Knochen, zwischen denen die Gelenkspalten scharf hervortreten. Damit ist bewiesen, dass die Weichteile der Hand eine Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen haben, welche der des Wassers sehr nahe kommt.

Nach demselben Prinzip wurden nun verschiedene Gewebe in Bezug auf ihre Durchlässigkeit mit destilliertem Wasser verglichen, zuerst mit Hilfe des Fluorescenzschirmes, dann auch mit Hilfe der Photographie auf der Platte. Von Milz, Leber, Niere und Muskulatur werden 2 cm dicke Schichten zur Prüfung verwandt, die für Durchleuchtung von unten nach oben gerade mit Wasser bedeckt oder für seitliche Durchleuchtung in wasserhaltende Gefässe mit Papierwänden gebracht wurden, die nur 2 cm Wandabstand hatten. Es ergab sich, dass durch Bedeckung mit Wasser für Betrachtung mit dem Fluorescenzschirm vollkommen unsichtbar wurden: Muskulatur der Zunge, des Musc. deltoides, des Herzens, ferner Leber, Milz, Niere, Blutkoagula, das ganze Auge eines Rindes, Glaskörper, Linse, die Wand der Aorta, Haut ohne das subkutane Fettgewebe, Gehirn. Wurde der betreffende Gewebsteil aus dem Wasser herausgehoben und über der von unten durchleuchteten Wasserschicht gehalten, so gab er einen sehr deutlichen Schatten, der sofort wieder verschwand, wenn er in dem Wasser untertauchte. Hierbei machte es keinen Unterschied, ob man mit harten oder weichen Röhren durchleuchtete. Sichtbar waren auf dem Fluorescenzschirm nur Lunge und Fettgewebe der Mamma, des Netzes, des Subkutangewebes und zwar als heller Fleck.

Die radiographischen Versuche, bei welchen von den in Wasser liegenden Gewebsteilen photographische Aufnahmen mit sehr kurzer Expositionszeit hergestellt wurden, hatten bei Verwendung mittelweicher und harter Röhren gleiche Ergebnisse. Alle Gewebe mit Ausnahme von Fettgewebe und Lunge erzeugen im Wasser liegend keine Spur auf der photographischen Platte. Unter Lunge und Fettgewebe dagegen schwärzt sich die Platte mehr wie unter der gleichen Schicht Wasser. — Wurden die Aufnahmen mit sehr weichen Röhren gemacht, deren Widerstand einer Funkenstrecke von 2—3 cm entsprach, und sehr kurz (5—10 Sekunden) exponiert, so wurde Milz, Leber, Niere, elastisches Gewebe (Aorta), ein ganzes Auge vom Rind oder Schwein, Muskulatur und Blutkoagula im Wasser andeutungsweise eben er-

Digitized by Google

kennbar, erwiesen sich also als ganz wenig undurchlässiger als das Wasser. Am wenigsten erkennbar war bei diesen Versuchen das Schattenbild von Epidermis und Gehirn. Nach dem Ausfall dieser Experimente müssen Versuche, Gehirnabscesse durch Röntgenstrahlen zur Darstellung zu bringen, als sehr wenig aussichtsreich erscheinen.

Es ergiebt sich, dass sämtliche Weichteile des menschlichen Körpers mit Ausnahme derer, die spezifisch leichter sind als Wasser (Lunge und Fettgewebe) in ihrer Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen der des destillierten Wassers ganz ausserordentlich nahe kommen. Nur Lunge und Fettgewebe sind durchlässiger, die übrigen erwiesen sich bei radiographischen Versuchen mit sehr weichen Röhren als ganz wenig undurchlässiger.

Wie nahe die Durchlässigkeit der Weichteile, welche im Wasser für Röntgendurchleuchtung unsichtbar auf dem Fluorescenzschirm werden, der des Wassers mindestens kommen muss, lässt sich aus folgendem Versuche entnehmen. Durchleuchtet man von unten eine Wasserschicht von 20 mm Dicke, über welche eine 2 mm dicke Scheibe Wasser in Form von Eis gehalten wird, so giebt diese letztere einen erkennbaren Schatten auf dem Fluorescenzschirme, während in Wasser eingetauchtes Eis natürlich keinen Schatten geben kann. Da nun eine 20 mm dicke Schicht Muskulatur in Wasser von 20 mm Höhe unsichtbar bleibt, so ergiebt sich, dass ihre Durchlässigkeit der des Wassers näher kommen muss, als die Zahl 22 der Zahl 20, oder dass die Durchlässigkeit der Muskulatur von der des Wassers sich nur um weniger als $^1/_{10}$ der Durchlässigkeit der betreffenden Schicht unterscheiden kann.

Zur Ergänzung der Vergleiche mit Wasser wurden Vergleichsbestimmungen mit Aluminium gemacht in der Weise, dass neben die betreffende Gewebsschicht soviel Aluminiumplatten von 0,2 mm Dicke aufgeschichtet werden, bis der Schatten des Aluminium dem des Gewebes gleich war. Eine Reihe von Einzelbestimmungen, deren Ergebnis in der Tabelle durch einen * markiert ist, hatte mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass es schwer war, von den betreffenden Geweben genau platte Scheiben zu erhalten und diese genau zu messen. Fehler von 1 mm in der Bestimmung der Dicke waren dabei nicht zu vermeiden. Es wurden deshalb, besonders auch zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Blutes, Durchleuchtungsgefässe aus Messing[1]) hergestellt, die jedoch an zwei Seiten Wandungen aus paraffingetränktem Papier trugen, deren Abstand voneinander 1, 2, 3, 4 und 5 cm betrug. Wenn das Blut oder die Gewebe diese Kästen ganz ausfüllten, war die Dicke der Schicht genau bestimmt. Es war durch seitliche Vorsprünge an dem Metall Vorsorge getroffen, dass die Probeplatten von Aluminium die oberhalb des Blutes in die Kästen eingesetzt wurden, genau mit der Wasseroberfläche abschnitten, so dass der Schatten des Ganzen auf dem Fluorescenzschirm bei richtiger Wahl der Aluminiumschicht vollkommen homogen erschien.

Die in der Tabelle verzeichneten Ergebnisse weisen ziemlich beträchtliche Unterschiede bei den verschiedenen Versuchen mit derselben Schichtdicke desselben Gewebes auf. Man erkennt, dass die höheren Werte durchweg sich in den Versuchen mit härteren Röhren finden. Es beruhte also diese Differenz wohl nicht auf Fehlern in der Bestimmung, sondern auf der verschiedenen Beschaffenheit der Röhren. Auch die verschiedenen Gewebe zeigen beim Vergleich untereinander und mit Wasser nicht die gleichen Werte. Doch sind die Differenzen geringer als die an demselben Gewebe bei Anwendung verschiedener Röhren gefundenen Unterschiede. Ich glaube also hieraus nicht für die einzelnen Organe verschiedene bestimmte Werte ableiten zu dürfen, sondern glaube aus dem Vergleich der Organe mit Aluminium nur den allgemeinen mit den früheren Versuchsergebnissen übereinstimmenden Schluss ableiten zu können, dass die Durchlässigkeit der in der Tabelle verzeichneten Gewebe wenig hinter der des Wassers zurückbleibt.

---

[1]) von E. Zimmermann, Präzisionsmechaniker, Leipzig, Emilienstrasse.

Digitized by Google

	Dicke der Schicht	Dicke einer gleich stark absorbierenden Aluminiumschicht	Eigenschaft der verwendeten Röhre. Länge einer parallel geschalteten Funkenstrecke	Parallelversuch mit Wasser: Dicke der Schicht	Parallelversuch mit Wasser: Dicke einer gleich stark absorbierenden Aluminiumschicht
I. Blut.					
Blutserum	1 cm	0,7 mm	weich 3,5 cm	1 cm	0,7 mm
defibriniertes Blut	„	0,7 mm	mittelweich 9 cm	„	0,6 mm
„	2 cm	1,4 mm	weich 3,5 cm	2 cm	1,4 mm
Blutserum	„	1,7 mm	weich 4 cm	„	1,6 mm
defibriniertes Blut	„	1,8—2,0 mm	hart 18 cm	„	1,8 mm
Blutserum	3 cm	2,6 mm	weich 3,5 cm	3 cm	2,4 mm
„	„	2,6 mm	weich 4 cm	—	—
„	„	2,8 mm	mittelweich 8 cm	„	2,6 mm
defibriniertes Blut	„	2,8—3,0 mm	hart 18 cm	—	—
„	4 cm	5,2 mm	mittelweich 9 cm	4 cm	4,6 mm
„	5 cm	6,2 mm	mittelweich 9 cm	5 cm	5,6 mm
II. Muskulatur.					
	1 cm	0,7 mm	weich 6,5 cm	—	—
	„	0,8—0,9 mm	hart 16 cm	—	—
	1,7 cm*)	1,8 mm	mittelweich 10 cm	—	—
	1,8 cm*)	1,9 mm	hart 20 cm	—	—
	2 cm	1,4 mm	weich 6,5 cm	—	—
	3 cm	3,0 mm	weich 6,5 cm	—	—
	„	3,6 mm	hart 16 cm	—	—
III. Leber.					
	2 cm	1,8 mm	weich 6,5 cm	—	—
	„	2,0 mm	hart 16 cm	—	—
	2,4 cm*)	2,6 mm	mittelweich 10 cm	—	—
	2,4 cm*)	3,2 mm	hart 20 cm	—	—
	3 cm	3,0 mm	weich 6,5 cm	—	—
	„	4,0 mm	hart 16 cm	—	—
	4,5 cm	5,0 mm	mittelweich 12 cm	—	—
IV. Milz.					
	1,9 cm*)	1,9 mm	mittelweich 10 cm	—	—
	2 cm	2,3 mm	hart 20 cm	—	—
V. Gehirn.					
	1,8 cm*)	1,8 mm	mittelweich 12 cm	—	—
	2 cm	1,6 mm	weich 6,5 cm	—	—
	„	2,4 mm	hart 20 cm	—	—
VI. Haut und Subkutangewebe.					
	1 cm*)	0,7 mm	mittelweich 10 cm	—	—
	„	1,0 mm	mittelweich 12 cm	—	—
	„	0,8 mm	hart 20 cm	—	—
doppelte Schicht v. vorhergeh. Versuch	2 cm*)	1,5 mm	hart 20 cm	—	—
Haut, Subkutangewebe und Muskelschicht	2,6 cm*)	2,6 mm	hart 20 cm	—	—

*) In den mit * bezeichneten Versuchen waren von den betreffenden Geweben möglichst platte Scheiben geschnitten und unbedeckt neben dem Aluminium durchleuchtet, in den nicht mit * bezeichneten Versuchen waren die Durchleuchtungsgefässe mit Papierwandungen mit dem betreffenden Gewebe erfüllt.

Digitized by Google

5. Direkte Bestimmung der Durchlässigkeit.

Für die Radiotherapie ist wichtiger als der Vergleich der Körpergewebe mit anderen Stoffen die Frage, um wieviel die Intensität der Röntgenstrahlen durch die Absorption in einer bestimmten Schicht herabgesetzt wird, also die direkte Bestimmung der Durchlässigkeit.

Für die Lösung dieser Aufgabe wird in physikalischen Arbeiten, z. B. in der von Mc. Clung und Mc. Intosh[1]) die elektrometrische Methode bevorzugt. Röntgenstrahlen machen die Luft zu einem Elektrizitätsleiter. Wenn daher Röntgenstrahlen zwischen zwei Metallplatten, von denen die eine positiv, die andere negativ geladen ist, hindurchgehen, so entwickelt sich zwischen den Metallplatten ein elektrischer Strom, dessen Stärke von der die Leitfähigkeit der Luft erzeugenden Strahlung abhängt und dessen Messung einen Rückschluss auf die Strahlungsintensität gestattet. Für unsere Zwecke glaubte ich jedoch, mich mit der radioskopischen Methode begnügen zu dürfen, welche v. Röntgen selbst zur Bestimmung der Durchlässigkeit der verschiedenen Stoffe für Röntgenstrahlen angegeben und benutzt hat.

Die von v. Röntgen benutzte Vorrichtung ist dem Bouguerschen Photometer nachgebildet. v. Röntgen[2]) beschreibt sie folgendermassen: „Ein 35 cm hohes, 150 cm langes und 0,15 mm dickes, rechteckiges Stück Bleiblech ist durch Bretter gestützt in der Mitte eines langen Tisches vertikal aufgestellt. Auf beiden Seiten desselben steht auf dem Tisch je eine Entladungsröhre. An dem einen Ende des Bleistreifens ist ein Fluorescenzschirm so angebracht, dass jede Hälfte desselben nur von einer Röhre senkrecht bestrahlt wird. Bei den Messungen wird auf gleiche Helligkeit der Fluorescenz beider Hälften eingestellt." — „Vor die eine der beiden gleich hell fluorescierenden Hälften des Schirmes wurde der betreffende plattenförmige Körper — Aluminium, Staniol, Glas u. s. w. — gebracht und die dadurch entstandene Ungleichheit der Helligkeiten wieder ausgeglichen, entweder durch Vergrösserung der Entfernung des nicht bedeckten bestrahlenden Entladungsapparates oder durch Nähern des anderen. In beiden Fällen ist das richtig genommene Verhältnis der Quadrate der Entfernungen der Platinplatte des Entladungsapparates vom Schirm vor und nach der Verschiebung des Apparates der gesuchte Wert der Durchlässigkeit des vorgesetzten Körpers."

Für unsere Zwecke machten sich einige Modifikationen der v. Röntgen'schen Anordnung notwendig. An Stelle des Tisches verwendete ich eine besondere aus Holz gearbeitete 2 m lange Bahn, in welcher in zwei Längsnuthen zwei Schlitten mit den Röhrenhaltern von der Medianlinie 23 cm entfernt hin und her verschoben werden konnten. An diesen Nuthen wurde ein Massstab aufgetragen, welcher die Entfernung, des Spiegels der Antikathode jeder Röhre von der Mitte des Fluorescenzschirmes abzulesen gestattete. Der Rand des Fluorescenzschirmes wurde so abgeblendet, dass nur in der Mitte von der rechten und linken Hälfte je ein Feld von 5 cm Höhe und Breite übrig blieb. Die beiden Felder grenzten direkt aneinander und wenn die von beiden Seiten erzeugte Helligkeit gleich war, und der die beiden Röhren trennende vertikale Bleistreifen genügend nahe an den Fluorescenzschirm herangeschoben war, so sah man die beiden Felder ohne Unterbrechung ineinander übergehen. Dadurch wurde ein weit genauerer Vergleich der Helligkeiten beider Felder möglich, als wenn sie durch einen hellen oder dunkeln Streifen getrennt gewesen wären. Allerdings fallen auf die Mitte des Fluorescenzschirmes die Strahlen nicht senkrecht, sondern schief von beiden Seiten auf, doch lässt sich der dadurch bedingte Fehler durch Berechnung einer Korrektur für die Resultate ausgleichen. Da mir nur ein einziger Funkeninduktor von 65 cm Funkenlänge zur Verfügung stand, legte ich mir die Frage vor, ob es möglich sei, beide Röntgenröhren auf beiden Seiten des Photometers mit demselben Funkeninduktor zu betreiben. In der That ist das möglich, wenn die beiden Röhren in ihrem Härtegrade, also in ihrem Widerstande, einander gleich sind oder doch nicht sehr stark voneinander abweichen. Schaltet man zwei derartige Röhren hintereinander, so sind bei gleicher Konstruktion und gleichem Härtegrade der in gleicher Entfernung vom Schirm befindlichen Röhren die hervorgerufenen Helligkeiten auf dem Schirm einander gleich. Differieren die Röhren in ihrem Härtegrade, so ergiebt bei Hintereinanderschaltung die

[1]) Mc. Clung and Mc. Intosh, Absorption of Roentgen Rays by Aqueous Solutions. Philosophical Magazine. 1902, p. 68.

[2]) Sitzungsber. der Berliner Akademie. 1897. S. 578 u. 581.

Digitized by Google

härtere die grössere Helligkeit, bei Nebeneinanderstellung geht selbstverständlich der Strom ganz überwiegend durch die weichere Röhre. Um die Röhren möglichst auf gleichen Härtegrad bringen zu können, wählte ich für die Mehrzahl der Bestimmungen zwei Platin-Eisen-Röhren Voltohm ε aus, deren Vakuum sich leicht regulieren lässt. Wenn die von beiden Röntgenröhren hervorgerufenen Helligkeiten nicht gleich sind, so müssen vor der Durchlässigkeitsbestimmung die Röhren auf der Bahn so verschoben werden, dass beide Hälften des Gesichtsfeldes gleich hell aufleuchten. Um die Durchlässigkeit von Blut bezw. Blutserum für Röntgenstrahlen zu bestimmen, wurden die oben beschriebenen Metallkästen verwendet, deren zwei durchleuchtete Flächen aus paraffingetränktem Papier bestanden, nur für die ersten von mir angestellten Versuche kamen Durchleuchtungsgefässe mit 0,2 mm dicken Aluminiumwandungen in Anwendung. Vor der einen Hälfte des Gesichtsfeldes wurde der gefüllte Kasten so aufgestellt, dass die Strahlen senkrecht zu der Papierfläche durchtraten, vor die andere Seite des Gesichtsfeldes kam ein entsprechender leerer Kasten. Von den Geweben wurden entweder Platten möglichst gleicher Dicke untersucht oder es wurden die Durchleuchtungskästen mit dem betreffenden Gewebe angefüllt, wodurch die richtige Dicke der Schicht von 1, 2, 3 und 4 cm garantiert war. Die Gewebe waren frisch vom pathologischen Institut zur Verfügung gestellt.

Als Beispiel einer derartigen Bestimmung folge hier ein Versuchsprotokoll, in welchem $>$ grössere Helligkeit, $<$ geringere Helligkeit $=$ gleiche Helligkeit des rechten Gesichtsfeldes am Fluorescenzschirm gegenüber dem linken bedeutet:

Versuch V. Röhren Voltohm ε. Mittelweich. Widerstand der rechten Röhre entspricht einer Funkenstrecke von 10,0 bis 10,5 cm, der linken von 10,5 bis 11,0 cm. Gleiche Helligkeit der Gesichtsfelder besteht, wenn die rechte Röhre in 40 cm, die linke in 43 cm Abstand steht. Links werden Wasserschichten in Durchleuchtungskästen mit Papierwandung vorgelegt, die Röhre ruhig belassen, rechts die Röhre zur Ausgleichung der Helligkeit verschoben.

Links	Rechts
ohne Wasser 43 cm	40 cm = (I)
1 cm Wasser	54 cm $>$ 58 cm $<$ 56 cm $>$ 57 cm = (II)
2 cm Wasser	65 cm $>$ 70 cm $<$ 75 cm $<$ 72 cm =
3 cm Wasser	90 cm $<$ 80 cm $>$ 82 cm $>$ 84 cm = 85 cm $<$ 86 cm $<$
4 cm Wasser	90 cm $>$ 105 cm $<$ 100 cm $<$ 95 cm =

Nenne ich nun die Leuchtkraft der rechten Röhre Lr, so ist die von der linken Röhre auf dem Fluorescenzschirme entwickelte Intensität gleich $\frac{Lr}{40^2}$ nach Messung I, die von der linken Röhre nach Vorlegung von 1 cm Wasser daselbst entwickelte Intensität ist nach Messung II gleich $\frac{Lr}{57^2}$, so ist also die Durchlässigkeit

$$D = \frac{40^2}{57^2} = 0{,}4925 = 49{,}25\,\%.$$

In analoger Weise berechnen wir für 2 cm 30,85 %, für 3 cm 22,68 %, für 4 cm 17,73 %. Durch die für Berücksichtigung des schrägen Auffallens der Strahlen zu berechnende Korrektur steigen diese Werte für 1 cm auf 53,82 %, 2 cm 35,74 %, 3 cm 26,62 %, 4 cm 21,04 %, oder rund 54 %, 36 %, 27 %, 21 %.

Digitized by Google

Die Ergebnisse unserer Bestimmungen enthält die folgende Tabelle:

A. Wasser.

	Versuch I	Versuch II	Versuch III	Versuch IV	Versuch V	Versuch VI	Versuch VII
Der Widerstand der verwendeten Röhre entsprach einer Funkenstrecke von	5,8 cm	7 cm	9 cm	10 cm	10,5cm	14 cm	24 cm
Die Durchlässigkeit betrug:							
bei 1 cm Dicke der Schicht	46 %	59 %	61 %	59 %	54 %	69 %	69 %
„ 2 cm „ „ „	29 %	41 %	42 %	38 %	36 %	44 %	43 %
„ 3 cm „ „ „		29 %	27 %	29 %	27 %		
„ 4 cm „ „ „					21 %		

B. Blut. C. Muskulatur. D. Gehirn.

	Versuch VIII (geronnenes Blut)	Versuch IX (Serum)	Versuch X (geronnenes Blut)	Versuch XI	Versuch XII	Versuch XIII
Der Widerstand der verwendeten Röhre entsprach einer Funkenstrecke von	9 cm	19 cm	21 cm	10,5cm	16 cm	16 cm
Die Durchlässigkeit betrug:						
bei 1 cm Dicke der Schicht	59 %	69 %	74 %	57 %	64 %	69 %
„ 2 cm „ „ „	38 %	56 %	53 %	38 %	50 %	50 %
„ 3 cm „ „ „	22 %	42 %	36 %	28 %	40 %	38 %
„ 4 cm „ „ „	17 %		29 %			
„ 5 cm „ „ „			23 %			

E. Einzelbestimmungen.

	Weiche Röhre	Mittelweiche Röhre
Haut, Subkutangewebe und Muskelschicht, insgesamt 9 mm dick:	49 %	58 %
Haut und subkutanes Fettgewebe, 12 mm dick:		49 %
Desgleichen in doppelter Schicht, 24 mm dick:		27 %
Bauchhaut (2 mm) mit 26 mm dicker Fettschicht:		37 %
Schicht von Fettgewebe von 15 mm Dicke:		63 %

Anmerkung: In den Versuchen I, II, III befand sich das durchleuchtete Wasser in Kästen, deren durchleuchtete Wände aus 0,2 mm starkem Aluminium bestanden, während auf der anderen Seite des Photometers 0,4 mm Aluminium vorgelegt wurden; in allen anderen Versuchen wurden Metallkästen verwandt, deren durchleuchtete Wände aus paraffingetränktem Papier bestanden.

Das wesentliche Ergebnis der vorstehenden Tabelle wird ganz gut durch die Darstellung des Versuches VIII und X über die Durchlässigkeit des Blutes in Kurven veranschaulicht, in denen jeder Punkt der Kurve den Prozentsatz der in der betreffenden Schicht noch vorhandenen Intensität angiebt, unter der Voraussetzung, dass auf die Oberfläche des Blutes eine Intensität von 100 % auftraf.

Man erkennt, dass die Intensität der Röntgenstrahlen sowohl bei der Verwendung der harten wie der mittelweichen Röhre rasch absinkt, um in 5 cm unter 25 % herunterzugehen.

Die Bestimmung der Durchlässigkeit von geronnenem Blut und Blutserum ergab keine wesentliche Differenz, ausserdem wurde im Versuch X bei jeder einzelnen Bestimmung das Gefäss mit geronnenem Blut durch ein solches mit Blutserum ersetzt, ohne dass dadurch eine Änderung in der Helligkeit des Fluorescenzschirmes bedingt gewesen wäre. Ich glaube

Digitized by Google

daher, da Blutserum und geronnenes Blut die gleichen Werte lieferten, diese auch als für Blut schlechthin als gültig betrachten zu dürfen.

Eine wesentliche Differenz zwischen der Durchlässigkeit von Blut und Muskulatur ergab sich nicht, ebenso kamen die für Blut und Muskulatur gefundenen Werte denen für Wasser sehr nahe — in Übereinstimmung mit den oben mitgeteilten Beobachtungen.

Man kann aus unseren Bestimmungen die Schätzung wohl begründen, dass bei Verwendung mittelweicher Röhren (von 7—10 cm Schlagweite) die Intensität in den Weichteilen des menschlischen Körpers in 1 cm Tiefe auf 50—60 %, in 2 cm Tiefe auf 35—45 %, in 3 cm Tiefe auf 20—30 % herabgesunken ist. Für grössere Tiefen als 5 cm waren Bestimmungen mit der angewendeten photometrischen Methode leider nicht ausführbar, da dabei das Gesichtsfeld zu dunkel wurde, um exakte Vergleiche zuzulassen. Immerhin hat schon die Feststellung des Absinkens der Röntgenstrahlenintensität in den ersten 3 cm eine gewisse Bedeutung für die Radiotherapie. In einer anderen Arbeit[1]) habe ich darzulegen versucht, inwiefern die Durchlässigkeit der Gewebe der Wirkung der X-Strahten eine Grenze setzt, und wie diese genauer bestimmt werden kann, sobald ausser der Durchlässigkeit noch gemessen sein wird, um wieviel die Intensität, die das Carcinom zur Rückbildung bringt, geringer ist als die, welche für die Zellen der Haut das Maximum des Zulässigen darstellt. Die Bestimmung dieser Differenz stellt eine weitere Aufgabe dar, deren Lösung an dieser Stelle nicht angegriffen werden soll.

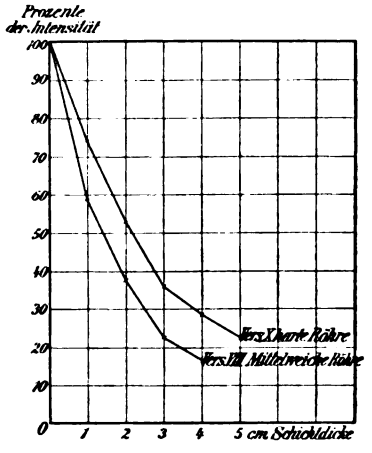


Fig. 2.

Stellt man alle in der Tabelle mitgeteilten Versuchsergebnisse in Kurven dar, so ergiebt sich, dass diese Kurven alle in sehr ähnlicher Weise absinken. Eine wesentliche Differenz besteht nicht zwischen den Versuchen mit den verschiedenen Stoffen, wohl aber zwischen den Versuchen mit verschieden harten Röhren. Die Versuche mit härteren Röhren, deren Widerstand einer grösseren Funkenstrecke entspricht, ergaben im allgemeinen Kurven, die weniger rasch absinken, oder mit anderen Worten, die Durchlässigkeit ist bei harten Röhren messbar grösser. (Vergleiche die Kurven X und VIII miteinander.)

Diese Thatsache kommt für die Radiotherapie in Betracht. Es ist klar, dass bei Verwendung durchdringungsfähiger Strahlen die physiologische Wirkung in grössere Tiefe reichen muss, denn das Minimum, welches eben noch eine physiologische Wirkung entfaltet, ist erst in grösserer Tiefe erreicht. Es muss jedoch dabei bedacht werden, dass dieselbe Strahlungsintensität von harten Strahlen nicht dieselbe Wirkung haben kann, wie die von weichen, denn es wird von einer bestimmten Intensität „harter" Strahlen, die eine Gewebsschicht durchdringt, von dieser eben wegen ihrer grösseren Durchdringungsfähigkeit nur ein kleinerer Bruchteil absorbiert als von einer gleichen Intensität „weicher" Strahlen. Die physiologische Wirkung aber kann nur dem absorbierten, nicht dem durchdringenden Strahlenquantum proportional sein und ist daher bei den durchdringungsfähigen Strahlen kleiner. — Ferner ist es noch nicht untersucht, ob der gleichen absorbierten Menge „harter" Strahlen, eine andere, geringere physiologische Wirkung zukommt als der weichen. — Diese Fragen können hier nur angedeutet, nicht beantwortet werden. Hier soll nur darauf hingewiesen werden, dass die Thatsache der messbar grösseren Durchlässigkeit harter Röhren insofern praktische Bedeutung haben dürfte, als man durch Verwendung harter Röhren die Tiefenwirkung steigern kann. Die Messungen zeigen aber, dass man sich von dieser Verwendung harter Röhren nicht zuviel versprechen darf. Denn auch an der Kurve von dem mit einer sehr harten Röhre angestellten Versuch X

[1]) Archiv f. klin. Chir. Bd. 74, S. 421.

Digitized by Google

erkennt man ein rasches Absinken (vergl. Fig. 2). Auch in dem von harten Röhren ausgehenden Strahlengemisch sind offenbar eine grosse Menge absorptionsfähiger wenig durchdringender Strahlen enthalten, welche dann in den oberflächlichen Schichten zurückgehalten werden und das rasche Absinken der Intensitätskurve erklären.

Besser als bei der Verwendung möglichst harter Röhren erhält man eine auf die durchdringungsfähigen Strahlen beschränkte Wirkung meines Erachtens durch die Filtrierung der Strahlen. Wenn eine Röntgenstrahlung mehrere gleich dicke und gleichartige Schichten hintereinander durchdringt, so absorbiert die zweite Schicht nicht denselben Bruchteil der sie treffenden Strahlung wie die erste, vielmehr einen geringeren, oder anders ausgedrückt, die Durchlässigkeit ist in jeder nächstfolgenden Schicht eine grössere als in der höheren. In dem Versuche IV (Tabelle) wurde durchgelassen vom ersten Centimeter: 59 %, vom zweiten Centimeter: 38 % der auftreffenden Strahlung. Nach dem ersten Centimeter waren also noch 59 % der ursprünglichen Strahlung vorhanden, und von diesen wurden in der zweiten Schicht 38 Teile oder 64 % der in die zweite Schicht eintretenden 59 Teile durchgelassen. Berechnet man in dieser Weise die Durchlässigkeit jeder einzelnen Schicht, so ergiebt sich:

Die Durchlässigkeit bei Versuch:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
im 1. Centimeter	56	59	61	59	54	69	69	59	69	74	57	64	69
„ 2. „	63	69	69	64	66	64	62	64	81	72	67	78	72
„ 3. „	—	70	64	76	75	—	—	58	75	68	74	80	76
„ 4. „	—	—	—	—	77	—	—	77	—	80	—	—	—
„ 4. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79	—	—	—

also im allgemeinen eine Zunahme der Durchlässigkeit in den tieferen Schichten. v. Röntgen hat auf diese Erscheinung in seiner zweiten Mitteilung aufmerksam gemacht und schliesst aus seinen Durchlässigkeitsbestimmungen aus Aluminium, Glas und Stanniol wie folgt: „Denkt man sich die untersuchten Körper in gleich dicke zu den parallelen Strahlen senkrechte Schichten zerlegt, so ist jede dieser Schichten für die in sie eindringenden Strahlen durchlässiger als die vorhergehende.“ Die Erklärung dürfte darin zu finden sein, dass in der tieferen Schicht der Charakter des Strahlengemisches ein anderer ist als in einer oberflächlichen Schicht, weil die leichter absorbierbaren Strahlen in den oberflächlichen Schichten zurückgehalten werden.

Es wird das deutlich durch folgendes Experiment veranschaulicht. Ich brachte vor die eine Gesichtsfeldhälfte des Röntgenphotometers eine Schicht von 2 cm Wasser und stellte durch Verschiebung der zweiten Röhre gleiche Helligkeit beider Gesichtsfeldhälften her, darauf legte ich vor jede Gesichtsfeldhälfte eine Aluminiumplatte von 1 mm Dicke. Dann erscheint nun die Seite, auf der das Wasser steht, wesentlich heller als die andere, trotzdem vorher die Gesichtsfelder beiderseits gleich hell waren und beiderseits gleiche Aluminiumschichten vorgelegt wurden. Die Erklärung kann nur die sein, dass der Charakter der Strahlen, die das Wasser passiert haben, sich geändert hat, dass die Intensität im ganzen zwar durch die Absorption vermindert, die durchschnittliche Durchdringsfähigkeit aber sich vergrössert hat.

In einer früheren Arbeit[1]) machte ich darauf aufmerksam, dass es möglich sein müsse, die Tiefenwirkung bei der Radiotherapie dadurch zu steigern, dass man die weichen von den harten Strahlen durch ein Strahlenfilter, also durch eine vorgelegte Stanniollage, oder eine Schicht Aluminium trennt, so die Durchdringungsfähigkeit des Strahlengemisches steigert, und die dadurch bedingte Herabsetzung der gesamten Strahlungsintensität durch längere Exposition ausgleicht. Die vorstehenden Versuche dürften beweisen, dass die diesem Vorschlage zu Grunde liegenden Vorstellungen richtige waren. Es wäre wünschenswert, exakt zu bestimmen, um wie-

[1]) Arch. für klin. Chir. Bd. 71, Heft 4.

Digitized by Google

viel durch den genannten Vorschlag die Grenze der physiologischen Wirkung insbesondere auf das Carcinom in die Tiefe vorgeschoben wird. Doch wird das erst möglich sein, wenn auch über die Absorption dickerer Schichten als 4 cm Weichteile Bestimmungen gemacht sein werden, Bestimmungen, für welche die photometrische Methode, deren wir uns bedienten, nicht ausreichte.

Mögen zum Schluss die wesentlichen Ergebnisse der vorstehenden Versuche zusammengefasst werden:

1. Die Durchlässigkeit der Weichteile des menschlichen Körpers, mit Ausnahme von den Geweben, die spezifisch leichter sind als Wasser — Lunge und Fettgewebe — kommt der des Wassers ausserordentlich nahe. Nur Lunge und Fettgewebe sind durchlässiger als Wasser, die übrigen Weichteile einander ziemlich gleich und sehr wenig undurchlässiger als Wasser.

2. Bei Bestrahlung des Körpers sinkt die Intensität der Röntgenstrahlen von der Körperoberfläche nach dem Körperinnern zu rasch ab. Bei Verwendung von mittelweichen Röhren ist in 1 cm Tiefe nur 50—60 %, in 2 cm Tiefe nur 35—45 %, in 3 cm Tiefe nur 20—30 % der ursprünglichen Intensität vorhanden.

3. Die Intensitätsabnahme erfolgt langsamer bei der Verwendung harter Röhren, aber auch in diesem Falle sinkt die Intensität im vierten Centimeter unter 40 %, im fünften unter 25 % des ursprünglichen Wertes herab.

4. Die Intensitätsabnahme in der Tiefe erfolgt merklich langsamer, wenn auf die Körperoberfläche eine absorbierende Schicht — etwa 1 mm Aluminium — gelegt wird.

Aus der chirurgischen Abt. des städt. Krankenhauses Moabit-Berlin. Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Sonnenburg.

Beitrag zur Lehre von den Funktionsstörungen im Ellbogengelenk mit besonderer Berücksichtigung der Ulnarislähmungen.

Nach stereoskopischen Röntgenbildern.

Von

Dr. **Max Cohn**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel I—III und Tafel IV, Fig. 1.)

Von jeher haben die Frakturen des Ellbogengelenks der klinischen Diagnose besondere Schwierigkeiten bereitet. Hierin Wandel zu schaffen, war der Radiographie in ausgezeichneter Weise vorbehalten. Aber bevor man auf diesem Wege zu einwandsfreien Resultaten gelangte, mussten mancherlei Klippen überwunden werden. Die erste Schwierigkeit war es, die komplizierten Ellbogen-Röntgogramme richtig zu deuten. Handelte es sich doch bei diesen Verletzungen zumeist um Affektionen des kindlichen Alters, wo gerade das Ellbogengelenk mit seinen zahlreichen Epiphysenknorpeln und Knochenkernen den Bildern ein kompliziertes Aussehen verleiht, das wiederum die Erklärung in besonderer Weise erschwert. Nicht wenig haben die eingehenden Studien Jedlickas über die topographische Anatomie des Ellbogen-Röntgogrammes dazu beigetragen, die obwaltenden Verhältnisse zu klären. Unseren Studien, welche die neue Wissenschaft erheischte, fast noch vorausgeeilt sind die Verbesserungen des Röntgen-Instrumentariums, die der technisch höchsten Vollendung nahegerückt sind. Wenn nun auch die Diagnostik der Ellbogenfrakturen durch die Radiographie ungemein gewonnen hat, so kann man das nicht in gleicher Weise von den therapeutischen Fortschritten behaupten.

Digitized by Google

Trotz zweckmässig ausgedachter Verbände und Extensionen verschoben sich gar oft die Fragmente im Verbande. Das eine Mal entwickelte sich ein übergrosser, bewegungshemmender Callus, das andere Mal heilte der abgesprengte Knochenteil gar nicht an und war als freier Gelenkkörper berufen, allerlei Komplikationen herbeizuführen. Ein anderer Übelstand war der, dass man sich über die Lage der Fragmente zu dem Stammknochen auf dem Röntgenbild, das ja ein Schattenbild ist, täuschte: auf dem Röntgogramme standen die Knochen in schönster Stellung; wurde der Verband dann abgenommen, so stellte sich heraus, dass aus dem erwünschten Aneinander ein Vor- und Hintereinander resultiert war.

Um den Mechanismus des pathologischen Ellbogengelenkes besser zur Darstellung bringen zu können, habe ich nun eine grössere Anzahl von stereoskopischen Röntgenbildern angefertigt. Diese scheinen mir berufen zu sein, ein besseres Verständnis zu ermöglichen für die Schädigungen, die bedingt sind durch die Abweichung und Drehung der Knochenfragmente und die eine fehlerhafte Stellung und Funktion des Ellbogengelenkes zur Folge haben. Wir werden feinere Unterschiede, die uns bis jetzt entgangen sind, kennen lernen. Ich erinnere daran, dass v. Mikulicz bereits vor der Entdeckung Röntgens darauf hinwies, dass in der Stellung des Unterarms zum Oberarm zwischen dem entwickelten Manne und der geschlechtsreifen Frau gewisse Unterschiede beständen. Daran gedacht mag werden, dass im allgemeinen noch immer die posttraumatischen fehlerhaften Stellungen des Ellbogengelenks in primitivster Weise erklärt werden: einem Cubitus valgus sollte ein Abbruch des Condylus externus, einem Cubitus varus ein solcher des Condylus internus entsprechen. Das Studium der stereoskopischen Aufnahmen wird zeigen, dass diese Annahmen oft irrtümlich sind, dass den genannten Anomalien ganz andere Verletzungen zu Grunde gelegen haben, ja dass Stellungsabweichungen der Knochen im Gelenk in Erscheinung treten können, ohne dass ein bestimmtes Trauma eingewirkt hat.

Aber die in schlechter Stellung geheilten Ellbogenbrüche können noch von ernsteren Folgen begleitet sein. Es kann sich im unmittelbaren Anschluss an ein Trauma oder nach kürzerer und längerer Zeit eine Lähmung des Nervus ulnaris einstellen. Mit der Erklärung dieser posttraumatischen Ulnarislähmung war es bisweilen recht schlecht bestellt. Handelte es sich um eine akute Parese, so wurde angenommen, dass sie durch den interponierten abgesprengten Condylus internus oder durch Callusmassen zustande gekommen wäre, die sich um den frakturierten inneren Condyl entwickelt hatten. Trat die Lähmung erst nach Jahren, ja nach Jahrzehnten auf, so gestaltete sich die Erklärung noch schwieriger — oder sie versagte ganz. Ich will gern zugeben, dass die kombinierte Entstehung, der Oppenheim das Wort redet, die toxico-traumatische und traumatisch-professionelle Ätiologie für gewisse Fälle Geltung hat; doch kann eine solche Beweisführung nicht mehr standhalten, wenn das anatomische Präparat resp. das ihm gleichstehende stereoskopische Röntgenbild uns eines besseren belehrt.

Noch einige Worte über die Technik der stereoskopischen Ellbogen-Aufnahmen! Ich habe mich mit Vorteil des Hildebrandschen Verfahrens bedient, das auf einer Doppelaufnahme auf einer Platte unter der von ihm angegebenen, dreigeteilten Kassette beruht. Um einen Einblick in den Mechanismus eines so komplizierten Gelenks wie des Ellbogengelenks zu bekommen, muss man Bilder herstellen, die man mit Erfolg vergleichen kann. Das ist nur möglich, wenn stets dieselbe Stellung des Objekts eingehalten wird, und die Entfernung der Platte von der Lichtquelle eine Konstante darstellt. Mir erschien für meine Zwecke die Distanz von 40 cm Focusabstand die entsprechendste zu sein. Die Aufnahmen wurden in der Frontalachse des Ellbogens bei völlig supiniertem und gestrecktem Unterarm gemacht. Die Röhre wurde auf die Mitte der Gelenklinie eingestellt. Nun waren aber auch vereinzelt Aufnahmen nötig bei Kontrakturstellung des Gelenks: da musste schlechterdings auf die vorher geschilderten Momente verzichtet werden. Ich wählte dann die Mittelstellung des Vorderarms bei entsprechend gebeugtem Ellbogen und auf der Platte aufliegender Ulna. Bei Fall VIII war die Aufnahme schon deswegen in dieser Position indiziert, weil die pathologischen Veränderungen

Digitized by Google

so am besten in Erscheinung traten. Die Verschiebung der Röhre war an dem Lambertzschen Stativ sehr bequem möglich. Während zur Erzielung der gewöhnlichen körperlichen Bilder eine Doppelaufnahme von zwei Punkten, die 7 cm von einander entfernt sind, genügt, ist dies von den stereoskopischen Röntgenbildern nur mit Einschränkung zu sagen. Der stereoskopische Effekt ist oft ein übertriebener. Marie und Ribaut haben diesem Moment Rechnung zu tragen gesucht, indem sie auf Grund physikalischer Berechnungen die jeweilige Verschiebung in einer Tabelle zusammengestellt haben. Die Verschiebung der Röhre schwankte beim Ellbogen zwischen 4 und 6 cm, wobei der untere Grenzwert dem männlichen, der obere dem weiblichen Geschlecht resp. dem Kinde zukommt.

Fall I: Normaler männlicher Ellbogen von einem 28jährigen muskulösen Individuum.

Der mit Muskeln und Haut bedeckte Arm zeigte eine vollkommen gerade Achse; auf dem Bilde dagegen sieht man, dass bei völliger Supination im Ellbogen ein nach aussen offener Winkel besteht. Radius und Ulna stehen vollkommen parallel.

Fall II: Normaler weiblicher Ellbogen von einer 28jährigen kräftig entwickelten Frau.

Der mit Muskeln und Haut bedeckte Arm zeigte die in gewöhnlichen Grenzen befindliche Valgusstellung des Ellbogens, wie sie bei der geschlechtsreifen Frau stets anzutreffen ist. Im Gegensatz zum Mann verlaufen Radius und Ulna bei supiniertem Arm nicht mehr parallel. Es folgt daraus, dass das, was wir physiologischen Cubitus valgus der Frau nennen, eine Abweichung im Mechanismus des Ellbogengelenks zum anatomischen Substrat hat. Dieser Thatsache werden wir eingedenk sein müssen bei der Erklärung gewisser Ulnarislähmungen.

Fall III: Normaler Ellbogen eines 9jährigen Knaben.

Der Gelenkspalt erscheint ungewöhnlich weit, eine Täuschung, die hervorgerufen wird durch die noch nicht beendete Verknöcherung der knorplig angelegten Epiphysenkerne. Isoliert zu sehen sind die Knochenkerne des Radiusköpfchens, der Eminentia capitata und des Epicondylus internus. Die Fossa olecrani erscheint leer. Die Achse des Armes ist vollkommen gerade.

Fall IV: Pathologischer Cubitus valgus des linken Armes. Ulnarislähmung.

Frau Therese H., 62 Jahre alt, befindet sich wegen eines inoperablen Uteruscarcinoms, das vor drei Jahren radikal operiert worden war, auf der inneren Abteilung des Krankenhauses. Ausser diesem Leiden klagt sie über eine Zwangsstellung der linken Hand und über eine Schwäche in dieser sowie dem linken Unterarm. Patientin ist seit acht Jahren Wäscherin; in diesem Berufe war sie häufig Erkältungen ausgesetzt, die zu chronischem Rheumatismus im linken Ellbogengelenk und in der rechten Schulter führten. Durch dieses Leiden bildete sich zuerst, wie sie es nennt, „ein schiefer Ellbogen" links aus, und nach zwei Jahren nahm die linke Hand die erwähnte Krallenstellung ein. Beim Vergleich beider Arme ergiebt sich, dass rechts, also auf der gesunden Seite, ein physiologischer Cubitus valgus, links dagegen ein ganz excessiver Cubitus valgus besteht. Rechts ist der Nervus ulnaris in seinem Sulcus gut zu tasten, links ist kein Sulcus ulnaris wahrnehmbar. Linkerseits sind die kurzen Ulnarismuskeln atrophiert; besonders zeigt sich ein Schwund der M. Interossei und der Kleinfingerballenmuskeln, deren Ausfall die Krallenstellung zuwege bringt. Die Nerven-Untersuchung ergiebt eine typische Ulnarislähmung. Die Betrachtung des Röntgenbildes zeigt sehr deutlich den Cubitus valgus mit seinen Folgeerscheinungen: Condylus und Epicondylus externus kommen getrennt zur Projektion, Radius und Ulna weichen distalwärts immer weiter auseinander. Der Gelenkspalt ist im radialen Teil des Gelenks verschmälert.

Fall V: Absprengung des Epicondylus internus humeri.

Richard Sch., 17 Jahre alt, ist beim Turnen vom Reck gefallen; er schlug mit dem Ellbogen auf den Fussboden auf. Das Gelenk schwoll in der Nacht stark an, weshalb Krankenhaushilfe in Anspruch genommen wird. Es findet sich an dem linken Ellbogengelenk eine starke Schwellung: die Konturen sind verstrichen. Bewegungen sowie Druck auf den inneren Condylus sind schmerzhaft. Das Röntgenbild ergiebt eine Absprengung des inneren Epicondylus mit Verschiebung nach unten. Trotz sofort eingeleiteter, zweckmässiger Behandlung — Versuch der Apposition des abgesprengten Stückes durch Heftpflasterstreifen, fixierender Verband — zeigt sich auf den nach Wochen angefertigten, stereoskopischen Röntgogramm, dass eine Restitutio ad integrum nicht eingetreten ist. Der abgebrochene Epicondylus steht noch immer an falscher Stelle. Von einer kallösen Verbindung ist naturgemäss nichts zu sehen, da sich ja die Frakturflächen nicht berühren. Am äussersten Gelenkteil ist ein kleiner Schatten sichtbar, der einer geringfügigen Verknöcherung an der Kapsel entsprechen dürfte. Eine fehlerhafte Stellung des Gelenks ist ausgeblieben, da ja der Epicondylus internus ausserhalb des Ansatzes der Gelenkkapsel gelegen ist.

Digitized by Google

Fall VI: Aussprengung aus dem Condylus internus humeri. Pathologischer Cubitus valgus. Ulnarislähmung.

Im Alter von fünf Jahren fiel die jetzt 24jährige Anna D. auf den Ellbogen. Es wurde ein Bruch im Gelenk festgestellt, und das Leiden mit Gipsverbänden behandelt. Schon vor der Pubertät, also durch das Trauma veranlasst, bestand ein Cubitus valgus. Vor $1^3/_4$ Jahren stellte sich eines Nachmittags Kribbeln und ein Gefühl von Taubheit im vierten und fünften Finger der rechten Hand ein. In der darauffolgenden Nacht traten im Unterarm heftige bis zum Ellbogen ausstrahlende Schmerzen auf. Trotz bald eingeleiteter elektrischer Behandlung „bogen sich die beiden letzten Finger der rechten Hand nach oben". Im Verlaufe von zwei Monaten magerte die Hand, besonders „die Maus", beträchtlich ab. Unter sachgemässer Therapie ist der Zustand seit $1^1/_2$ Jahren stationär geblieben. Die elektrische Untersuchung ergab: Die Unterarmmuskeln sind vom Nerven wie vom Muskel aus prompt erregbar. Faradisch sind die Muskeln des Kleinfingerballens, die Interossei und der Adductor pollicis nur mit starken Strömen erregbar. Galvanisch besteht für diese Muskelgruppen Entartungs-Reaktion. Das stereoskopische Röntgenbild ergiebt, dass es sich bei dem vor 19 Jahren erlittenen Trauma um eine Aussprengung aus dem Condylus internus gehandelt hat, die nicht knöchern geheilt ist. Daraus resultierte ein hochgradiger Cubitus valgus: die beiden Unterarmknochen haben sich in toto gegen den Humerus verschoben. Die Gelenkflächen aller drei beteiligten Knochen haben eine Veränderung durchgemacht, die beim Radiusköpfchen besonders deutlich zu sehen ist. Statt der normalen Mulde stellt die Gelenkfläche einen Zapfen dar. Von einem Sulcus ulnaris ist auf dem Bilde nichts wahrzunehmen.

Fall VII: Fraktur des Condylus externus humeri. Cubitus valgus. Ulnarislähmung.

Der jetzt 68 Jahre alte Patient S. ist in seinem zehnten Lebensjahre vom Pferd gefallen. Er zog sich eine Verletzung des linken Ellbogens zu, die als Verrenkung aufgefasst wurde. Nach der ärztlicherseits eingeleiteten Behandlung stellte sich die Bewegungsfähigkeit in normaler Weise wieder her. Sonst ist Patient immer gesund gewesen; im besonderen hat er keinen Gelenkrheumatismus oder andere Infektionskrankheiten durchgemacht. Im Mai 1903 fiel ihm nun eine gewisse Steifheit im linken Ellbogengelenk auf. Als er dann im Juli desselben Jahres anlässlich einer längeren Reise öfters die Koffer in das Coupé und aus demselben heben musste, stellte sich ein Kribbeln in der Kleinfingerseite der linken Hand ein, das von einer zunehmenden Muskelatrophie ebenda gefolgt war. Zwei Monate später musste er das Klavierspielen aufgeben, weil er die letzten beiden Finger nicht mehr spreizen konnte. Von neurologischer Seite wurde eine Ulnarislähmung konstatiert und die Operation empfohlen. Diese ergab, dass der Nerv nicht im Sulcus ulnaris ruhte, sondern auf den Condylus internus dislociert war. Der Nerv erwies sich als stark verdickt an der Stelle, wo er dem Condylus auflag. Ein Druck von seiten des Knochens konnte nicht konstatiert werden. Der Nerv wurde in grösserer Ausdehnung freigelegt und sodann in einen tiefen, mit dem Meissel gewonnenen Kanal gebettet.

Das stereoskopische Röntgenbild zeigt überaus interessante Verhältnisse: Der Condylus externus ist abgebrochen, hat sich völlig gedreht und ist nicht knöchern angeheilt. Vielmehr haben sich an ihm im Laufe der Jahre durch Abschleifung zwei neue Gelenkfacetten gebildet. Man sieht aussergewöhnlich schön im körperlichen Bilde, wie der Condylus mit dem Radiusköpfchen und mit dem Stammknochen artikuliert. Die Ulna hat sich gleichfalls gedreht: das Olekranon hat durch das Fehlen des äusseren Condylus jeden Halt verloren. Die Folge davon ist die Ausbildung des Cubitus valgus. Die gerade dem Ellbogengelenk eigene, scharfe Vorsprünge aufweisende Gelenklinie ist gänzlich aufgehoben, verwischt und lässt an keiner Stelle die normalen Verhältnisse erkennen. Ein kleiner, länglicher Schatten im Bereich des Condylus internus zeigt den durch die Operation gewonnenen neuen Sulcus ulnaris.

Fall VIII: Fractura supracondylica humeri mit deformer Heilung. Ulnaris- und Medianuslähmung. Ischaemische Muskelkontraktur der Beuger des Unterarmes.

Der 9jährige Knabe Otto Sch. fiel vor acht Wochen auf die linke Ellbogengegend und brach sich dabei den Oberarm dicht über dem Gelenk. Der zugezogene Arzt legte in Streckstellung einen fixierenden Verband an, der handbreit über dem Handgelenk endigte. Nach $2^1/_2$ Wochen wurde der Verband abgenommen. Es stellte sich darauf ein Taubheitsgefühl im vierten und fünften Finger ein, und der Mutter fiel es schon nach wenigen Tagen auf, dass die linke Hand nicht recht bewegt werden konnte. Bei der zwecks näherer Untersuchung, sechs Wochen nach dem Trauma erfolgenden Aufnahme auf die Abteilung bot der linke Arm des blassen, recht dürftig entwickelten Knaben folgenden Befund: Es besteht ein Cubitus valgus mit einer Abweichung von 24°. Die Gegend oberhalb des Ellbogengelenks ist deutlich verdickt. Bei Betrachtung von der Seite sieht man ebenda eine nach vorn gerichtete winklige Knickung. Das untere Ende des oberen Fragmentes ist in der Ellenbeuge gut durchzutasten und hemmt sichtlich die Flexion. Die Muskulatur im ganzen zeigt eine leichte Atrophie; im besonderen ist die Beugemuskulatur des Unterarms bretthart gespannt. Der Puls der Arteria radialis ist nicht fühlbar. Die Finger der linken Hand sind in der Grundphalange gestreckt, in den beiden anderen

Digitized by Google

Phalangen gebeugt. Bei dem Versuch die Finger zu spreizen, entsteht die typische Ulnarisklaue. Die neurologische Untersuchung ergiebt eine Parese des Nervus ulnaris und medianus sowie eine ischaemische Muskelkontraktur der Beugesehnen des Unterarmes, hervorgerufen durch Zirkulationsstörungen unter dem Verband.

Das Röntgenbild, das von der Seite, bei aufliegender Ulna, aufgenommen wurde, zeigt zunächst die deforme Anheilung des unteren Fragmentes an der Hinterfläche des Humerus. Man sieht ferner sehr reichliche Callusentwickelung, die besonders für den Nervus medianus gefährlich werden konnte. Die Knochenkerne der Eminentia capitata sowie des Radiusköpfchens sind isoliert zu sehen. (Fall III stellt den rechten Arm desselben Kindes dar.)

Fall IX: Fractura diacondylica. Excessiver Cubitus varus.

Der jetzt 36 Jahre alte Patient hat als 6jähriges Kind einen Ellbogenbruch davongetragen. Der Arm heilte in schlechter Stellung aus. Die Funktionsfähigkeit war fast gar nicht gestört. Bei äusserlicher Betrachtung fällt eine Verdickung des Ellbogengelenks und ein hochgradiger Cubitus varus auf. Das stereoskopische Röntgenbild zeigt, dass es sich bei dem derzeitigen Unfall um eine Fractura diacondylica gehandelt hat. Die Drehung des distalen Bruchstückes um seine frontale Achse kommt in dem körperlichen Bilde gut zum Ausdruck. Von Callusbildung ist nichts zu bemerken.

Fall X: ⊤⊤ = Bruch des Processus articularis humeri mit starker Verschiebung der Fragmente.

Der 46 Jahre alte Arbeiter Wilhelm B. trat, als er am 16. Mai 1904 die elektrische Bahn verlassen wollte, fehl und schlug sehr heftig mit dem linken Ellbogen auf das Strassenpflaster auf. Erst nach vier Tagen, als sich infolge der starken Schwellung die Beschwerden mehrten, suchte er ärztliche Hilfe auf. Das Gelenk ist stark geschwollen, die Konturen sind verwischt. Die Beugung ist erheblich beschränkt, die Schmerzhaftigkeit bei passiven Bewegungen nicht gerade hochgradig. Umfasst man die Condylen, so besteht bei seitlichen Exkursionen des Vorderarmes eine abnorme Beweglichkeit. Eine genaue anatomische Diagnose ohne Röntgenbild ist nicht zu stellen. Das stereoskopische Röntgogramm, das ca. drei Wochen nach dem Unfall hergestellt wurde, giebt einen interessanten Befund. Der Gelenkfortsatz des Oberarmes ist abgebrochen und in drei Teile zersplittert. Diese stellen dar den Condylus externus, die Trochlea, mit der die Ulna noch artikuliert, und den Condylus internus. Die Vorderarmknochen sind nach innen abgewichen. Der äussere und der innere Condyl haben sich gedreht. Das körperliche Bild, das das Ellbogengelenk von hinten eröffnet zeigt, veranschaulicht sehr gut, dass die Condylen in verschiedenen Ebenen stehen: dem Betrachter zunächst erscheint der Condylus externus, weit ab, noch vor dem Schaft des Humerus, ist der unscharf gezeichnete Condylus internus zu sehen. Vergleichen wir das Bild mit dem klinischen Befund, so machen wir die Wahrnehmung, dass der Condylus internus in der Ellenbeuge sitzt und die Flexion erheblich stört. Auf Grund dieser Thatsachen konnten wir den noch wenig widerstandsfähigen Callus überwinden und durch ein Redressement in Narkose das Gelenk wieder beweglich machen.

Fall XI: Luxation des Vorderarms nach innen. Ulnarislähmung.

Der 30 Jahre alte Arbeiter Arthur G. fiel im August v. J. von einer Leiter auf den linken Arm. Er trug eine Verrenkung des linken Vorderarms davon, die angeblich sofort auf einer Unfallstation eingerichtet worden sein soll. Der Arm lag darauf vierzehn Tage im Gipsverband. Als der Verband entfernt wurde, und die Stellung des Armes immer noch schlecht war, wurde ein zweiter Repositionsversuch in Narkose vorgenommen. Derselbe verlief gleichfalls ergebnislos. Durch Massage und Übungen besserte sich aber das Befinden so, dass Patient seine gewohnte Arbeit wieder aufnehmen konnte. Nach dreiviertel Jahren stellte sich jedoch ein Kribbeln und Taubheitsgefühl an der Ulnarseite des Unterarms ein. Der Kleinfingerballen und der Adductor pollicis atrophierten. Jetzt ist das Ellbogengelenk beträchtlich deformiert und es besteht das ausgesprochene Bild der Ulnarislähmung. Eine anatomische Diagnose ist ohne weiteres nicht zu stellen. Das stereoskopische Röntgenbild bringt die Verhältnisse sofort zum klaren Verständnis: der Vorderarm ist unvollständig nach innen luxiert; die Ulna, die normalerweise dem Beschauer zunächst stehen müsste, ist nach vorn abgewichen und steht noch vor dem Radius. Diese fehlerhafte Stellung der Ulna im Raum ist natürlich dadurch bedingt, dass sie ihren Halt in der Incisura olecrani verloren hat.

Fall XII: Veraltete Luxation des Vorderarms nach hinten. Arthropathie durch Schlaganfall (?).

Der 42jährige Arbeiter Friedrich V. giebt an, dass er in der Kindheit eine Luxation des Vorderarms durch Fall auf den Ellbogen davongetragen habe. Die Beweglichkeit soll nicht wesentlich beschränkt gewesen sein. Erst nachdem er vor zwei Jahren einen Schlaganfall gehabt hatte, der die rechte Körperhälfte lähmte, ist das rechte Ellbogengelenk unförmiger geworden, und seine Motilität wurde geringer. Bei der klinischen Untersuchung erweist sich das rechte Ellbogengelenk in einem

Digitized by Google

Winkel von etwa 70° ankylosiert: Pro- und Supination sind nicht ausführbar. Die Deformation des Gelenks ist eine so hochgradige, dass jede anatomische Diagnose unmöglich ist. Das Röntgenbild, das in den den Verhältnissen entsprechender Weise bei gebeugtem Ellbogen und aufliegender Ulna aufgenommen wurde, ergiebt eine Luxation der Vorderarmknochen nach hinten. Die Gelenkteile der Knochen sind abgeschliffen. Radius wie Ulna sind an der Hinterfläche des Humerus eine neue Artikulation eingegangen, so zwar, dass das Radiusköpfchen mit seinem Rande am Radius schleift. Dadurch erklärt es sich auch, dass Pro- und Supination so hochgradig beschränkt sind. Die Strukturzeichnung am distalen Humerusende weicht nicht unwesentlich von der Norm ab: es scheint eine ziemlich hochgradige Atrophie der Corticalis vorzuliegen. Es bleibt dahingestellt, wieviel des pathologischen Prozesses auf die alte Luxation, wieviel auf das nervöse Leiden zu schieben ist. (Seit langem sind in den Schultergelenken der Apoplektiker arthropathische Veränderungen bekannt.)

Im Anschluss an diese Reihe stereoskopischer Ellbogenbilder möchte ich hier noch auf ein Ellbogen-Röntgogramm zurückkommen, das besonderes Interesse erheischt, weil es ein Seitenstück zu Fall VII darstellt und, mit ihm vereint, mich veranlasst hat, die Genese der Ulnaritätslähmungen nach Ellbogentraumen näher zu untersuchen.

Es handelt sich wieder um eine Fraktur des Condylus externus humeri mit Nearthrosenbildung und Ulnarisparese. (Tafel IV, 1).

Der 28jährige Schneider Fritz Sch. erlitt im Alter von sieben Jahren einen Ellbogenbruch, der mit geringer Deformation des Gelenks und ohne Bewegungseinschränkung ausheilte. Vor $2^1/_2$ Jahren traten nun zuerst in der Tabatière Schmerzen auf; dazu gesellte sich bald Kribbeln im vierten und fünften Finger. Nach wenigen Monaten traten die bekannten Muskelatrophien auf: die rechte Hand bekam die typische Krallenstellung. Der Befund des Röntgenbildes ergiebt fast völlig analoge Verhältnisse wie Fall VII: Der Condylus externus ist abgebrochen, nach oben disloziert und gedreht. Das Radiusköpfchen ist nachgerückt, und es hat sich zwischen Humerusschaft, Condylus externus und Radiusköpfchen eine Nearthrose gebildet. Durch Abschleifung und Aushöhlung ist fast ein Kugelgelenk entstanden. Es ist begreiflich, wie durch den fehlenden Condylus externus und die Dehnung der Gelenkkapsel zwischen Radius und Ulna der normale Halt der letzteren verloren gehen musste. Auch die Ulna hat sich gedreht, und dadurch ist eine Schädigung des Nervus ulnaris zustande gekommen. Von einem Sulcus ulnaris ist auf dem Bilde nichts mehr zu merken.

Wenn ich nun im folgenden auf die Art und Weise, wie die Funktionsstörungen im Ellbogen zustande kommen, des Näheren eingehe, so muss ich mit einigen Worten auf den Mechanismus des normalen Gelenks zurückgreifen. Das in der Jugend in seinem knöchernen Teil einfacher angelegte Ellbogengelenk entfaltet sich in der Pubertät zu einem Gelenk, wie es ein reicheres an Vorsprüngen und Knochenleisten zum zweiten Male nicht im menschlichen Körper giebt. Die wesentlichsten Bewegungen, Beugung und Streckung, werden vermittelt, in der Führung einer Schraubenlinie; bedenkt man, dass die Schraube zu den komplizierten physikalischen Maschinen gehört, so kann man verstehen, dass in einem Schraubengelenk besonders leicht Störungen eintreten können. Nun sind ferner die Gelenkflächen bei Mann, Frau und Kind verschieden. Der kindliche Unterarm stellt normalerweise die gerade Fortsetzung des skelettierten Oberarmes dar; nicht so bei den entwickelten Geschlechtern. Die Annahme v. Mikulicz', dass nur dem weiblichen Geschlecht ein physiologischer Cubitus valgus zukomme, kann meines Erachtens nur cum grano salis zu Recht bestehen bleiben. Sie erfordert auf Grund der Röntgenwissenschaft eine gewisse Einschränkung. Erscheint der mit Bändern und Muskeln bepackte Männerarm auch in der Norm absolut gerade, so lehrt uns das Röntgenbild des bei voller Supination im frontalen Durchmesser röntgographierten männlichen Armes, dass auch hier eine Abweichung der Achse vorliegt. Der männliche physiologische Cubitus valgus ist nur nicht so hochgradig als der weibliche. Ich spreche hier von allgemeinen Verhältnissen. Nicht verschweigen darf ich, dass es beim Manne wie bei der Frau Ausnahmen giebt, ohne dass äusserlich irgend etwas darauf hinweist. Es giebt normal entwickelte Frauen mit absolut geradem Armgerüst; es giebt eben solche Männer, während andererseits auch anscheinend wohlentwickelte Kinder Abweichungen nach der einen oder anderen Richtung aufweisen können. Ich lasse es dahingestellt, wieviel dabei auf überstandene, zum Ausgleich an den Röhrenknochen

Digitized by Google

gekommene Rachitis zu schieben ist. Ich bin mir wohl bewusst, dass solche Untersuchungen mit Röntgenstrahlen äusserst difficiler Natur sind. Nur geringe Schwankungen des Focusabstandes, und namentlich solche seitlicher Abweichung, können falsche Resultate liefern. Meinen Aufnahmen gingen aber genaue Lotungen voraus, die in den Tangenten der Röhre vorgenommen wurden. Der Focusabstand war bequem immer gleich zu wählen, da er an dem in Anwendung gekommenen Stativ abzulesen war.

Den wesentlichsten Halt für die Bewegung im Ellbogen bieten die die Incisura olecrani bildenden inneren Flächen der beiden Condylen. Es ist klar, dass durch sie die Exkursionsfähigkeit des Vorderarmes bei der gewöhnlichen Beugung und Streckung in bestimmten Grenzen gehalten wird, während andererseits die Condylen bei der Pro- und Supination des Vorderarmes die Drehungsmöglichkeit des Olecranon ulnae beschränken. Liegt daher ein Bruch des einen der beiden Condylen vor, so wird die Bewegungsfähigkeit der Ulna erweitert; denn der normale Halt geht für das Olecranon mehr weniger verloren. Die nächste Folge wird eine Störung des Schraubengelenkes sein, und daraus resultiert, theoretisch genommen, ein Cubitus valgus resp. varus. Ich sage mit Absicht „theoretisch genommen", denn in Wirklichkeit besteht ja noch die feste, straffe Gelenkverbindung zwischen Radiusköpfchen und Ulna einerseits und Radiusköpfchen und Eminentia capitata andererseits. Diesen ist es im wesentlichen zu danken, dass auch bei Fraktur des inneren Condyls ein Cubitus valgus entsteht, und dass dieser trotz der viel häufigeren Fractura condyli interni viel öfter in Erscheinung tritt, als der Cubitus varus. Wie verhält sich aber der Radius bei dem Abweichen der Achse der Ulna? Es kann zweierlei eintreten: entweder bleibt die straffe Verbindung zwischen Ulna und Radius intakt; dann nehmen an der fehlerhaften Stellung des Knochengerüstes beide Vorderarmknochen in toto teil; oder aber die Gelenkverbindung im Radio-Ulnargelenk lockert sich; dann behält der Radius die gerade Achse bei.

Fragen wir uns nun, wie sich im Röntgenbild diese Anomalien darstellen! Die fehlerhafte Stellung kann sich durch drei Momente dokumentieren: 1. Radius und Ulna zusammen bilden einen nach aussen oder innen offenen Winkel, 2. Ulna und Humerus bilden einen solchen Winkel; dann weichen Radius und Ulna distalwärts auseinander, 3. durch Veränderungen des Gelenkspaltes.

Die pathologischen Funktionen können aber auch direkt oder indirekt einen Einfluss auf die bedeckenden Weichteile ausüben, und da ist vor allem die Parese des Nervus ulnaris, welche von jeher das Interesse der Kliniker erregt hat. Ulnarislähmungen wurden nicht gerade häufig nach Ellbogentraumen beobachtet. Namentlich ist die Litteratur über den anatomischen Befund bei den bezüglichen Operationen eine spärliche. Ich nehme an, dass daraus keine Rückschlüsse auf die Häufigkeit des Leidens statthaft sind, sondern dass recht oft ein negativer Befund am Nerven selbst den Operateur schweigen liess. Von den seltenen Fällen abgesehen, wo primär durch den Unfall eine Verletzung des Nerven stattgefunden hatte, sprach man mit Vorliebe von einer Calluslähmung, die zustande gekommen sein sollte durch eine überreiche Knochenneubildung nach Fraktur des Condylus internus. Nun ereignete es sich gar oft, dass die Lähmung erst recht spät auftrat, zu einer Zeit, wo das Calluswachstum längst aufgehört hatte. Von Weber u. a. sind zahlreiche Fälle beobachtet, wo erst nach Jahrzehnten eine Parese in Erscheinung trat. Wie war diese zu deuten? Von einer überreichen Callusentwicklung kann bei den reinen Gelenkfrakturen — und um diese handelt es sich in der Hauptsache — keine Rede sein; denn das Calluswachstum geht im wesentlichen vom Periost aus, und dieses fehlt innerhalb der Gelenke. Nur in dem einen Fall X hat sich in relativ kurzer Zeit ein reichlicher Callus entwickelt. Alle anderen Gelenkbrüche zeigen entweder gar keine knöcherne Vereinigung oder eine solche mit nur geringem Callusansatz.

Der Einwand, dass der Callus auf den Röntgenbildern nicht zu sehen wäre, ist bei meinen Fällen ausgeschlossen, da ja die Aufnahmen zu einer Zeit gemacht wurden, wo sich in dem Callus schon reichlich Knochensubstanz gebildet haben musste. Die von Oppenheim

Digitized by Google

angenommene Alteration des Nerven durch chronisch wirkende Schädlichkeiten mag für manche Fälle Geltung behalten: aber sie kann nicht Platz greifen für solche, wo uns das Röntgenbild Knochenveränderungen anzeigt, die in erster Linie die Lage des Nerven beeinträchtigen und dann sekundär zu seiner Parese geführt haben.

Wenn ich nun auf die von mir beigebrachten Fälle von Ulnarislähmung näher eingehe, so könnte Fall IV (Pathologischer Cubitus valgus des linken Armes) fürs erste als professionelle Neuritis gelten. Die Patientin ist Wäscherin gewesen und zwei Jahre, nachdem sie sich diesem Berufe gewidmet hatte, hat sich bei ihr die Parese eingestellt. Und doch wäre diese Annahme nicht richtig. Denn bei der klinischen Untersuchung und besonders auf dem Röntgenbild zeigt sich, dass sich bei der Frau, wahrscheinlich im Gefolge des Gelenkrheumatismus, ein excessiver Cubitus valgus ausgebildet hat. Durch die Gelenkdeformation ist der Sulcus ulnaris verloren gegangen. Der Nerv war in abnormer Lage häufigen Läsionen ausgesetzt, und so ist es zu dem jetzt vorliegenden Leiden gekommen.

Fall V zeigt, dass eine Absprengung des Epicondylus internus, der ja extraartikulär liegt, ohne Folgen für die Funktion und die Figuration des Gelenks bleibt.

Anders bei Fall VI. Hier hat das Olekranon durch den Defekt im Condylus internus selbst seinen Halt verloren. Ob die Ulnarislähmung durch Druck von seiten des Olekranon zustande gekommen ist, oder ob der aus seiner Lage gedrängte Nerv besonderen Schädigungen ausgesetzt war, bleibt dahingestellt.

Besonders interessant liegen die Verhältnisse bei Fall VII. Hier ist über 50 Jahre nach dem Ellbogentrauma eine Ulnarislähmung eingetreten. Es handelte sich um eine nicht knöchern geheilte Fractura condyli externi mit sekundärer hochgradiger Deformation des Gelenks. Ein Blick auf das Röntgenbild genügt, um darzuthun, dass das Olekranon, die wesentliche Stütze des Sulcus ulnaris, seine Lage ganz und gar geändert hat. Über die sekundäre Schädigung des verlagerten Nerven weiss der den besseren Ständen angehörige Patient klare Angaben zu machen. Er hat den Arm kurz vor Eintritt des Leidens durch Kofferheben aussergewöhnlich angestrengt. Die vorgenommene Operation zeigte in der That, dass es sich lediglich um eine Verlagerung des Nerven und eine spindelige Anschwellung desselben handelte. Ob der Eingriff für den Patienten irgend welchen Nutzen haben wird, muss die Zukunft lehren, da ja bekanntlich noch nach Jahresfrist und länger Restitution der Funktion eintreten kann.

Sehr auffällig ist es, dass ich in sehr kurzer Zeit Gelegenheit hatte, zwei ganz gleichartige Fälle zu beobachten; denn der Fall, von dem ich kein stereoskopisches Röntgogramm beibringen konnte, stellt ein Analogon zu dem vorigen dar. Auch hier war der Condylus externus abgebrochen und nicht knöchern geheilt: Im Laufe der Jahre haben sich die Fragmente abgeschliffen, und das, was wir auf dem Bilde sehen, ist ein richtiges Kugelgelenk zwischen äusserem Condylus, Humerus und Radiusköpfchen; letzteres hat die hochgradigsten Veränderungen aufzuweisen. Durch das Höherrücken des Radiusköpfchens lockerte sich natürlich auch die Verbindung zwischen Speiche und Elle, und das Olekranon erlangte so eine Beweglichkeit, die eine Verlagerung und Beeinträchtigung des Nerven zur Folge hatte.

Schwierig in der Deutung gestaltet sich Fall VIII. Hier handelt es sich neben einer Ulnaris- und Medianuslähmung noch um eine ischaemische Muskelkontraktur der Beuger des Unterarmes. Es ist der einzige Fall, der als Calluslähmung aufgefasst werden kann. Der sich überreich an der Vorderfläche des Humerus bildende Callus ist dem Nervus medianus gefährlich geworden, während andererseits der Ulnaris durch eine Schwiele oder etwas Ähnliches geschädigt worden ist. Wegen der nicht reparationsfähigen Kontraktur des Beugers des Vorderarmes konnte man sich bis jetzt nicht zu einer Operation entschliessen.

Dass durch eine Luxation des Vorderarmes nach innen leicht eine Läsion des Nervus ulnaris statthaben kann, wie es Fall XI zeigt, ist klar. Nur wird es selten vorkommen, dass eine solche uns zur Kenntnis kommt. Denn es wird nicht häufig passieren, dass eine Unterarmluxation erkannt und nicht reponiert wird. Interessant ist es aber, dass die Parese sich

Digitized by Google

hier langsam ausbildete und erst jetzt nach $^1/_2$ Jahre dem Patienten in höherem Grade lästig wird.

In allen diesen Fällen müssen wir uns immer vor Augen halten, dass der Nerv normalerweise in seiner Grube geschützt ist, und dass, wenn eine Dislokation desselben eintritt, durch die häufigen Bewegungen des Ellbogengelenks leicht eine Alteration eintreten kann.

Zum Schlusse möchte ich noch darauf hinweisen auf die merkwürdige Thatsache, dass unter meinen sechs Fällen von peripherer Nervenlähmung bei oder nach Ellbogentrauma drei sich befinden, wo die Parese erst sehr spät in Erscheinung trat.

Bei Fall IV (I. Ulnarislähmung nach Arthritis cubiti) trat die Lähmung zwei Jahre nach der Erkrankung auf;

Bei Fall VI (II. Ulnarislähmung nach Fraktur des Condylus internus) trat die Lähmung neunzehn Jahre p. Trauma auf;

Bei Fall VII (III. Ulnarislähmung nach Fraktur des Condylus externus) trat die Lähmung 57 Jahre p. Trauma auf;

Bei Fall VIII (IV. Ulnaris- und Medianuslähmung nach Fractura supracondylica) trat die Lähmung drei Wochen p. Trauma auf;

Bei Fall XI (V. Ulnarislähmung nach Luxation des Vorderarmes nach innen) trat die Lähmung ein halb Jahr p. Trauma auf;

Bei Fall XIII (VI. Ulnarislähmung nach Fraktura condyli externi) trat die Lähmung 19 Jahre p. Trauma auf.

Ich glaube, dass diese Erscheinung im Verein mit der Serie pathologischer Ellbogen-Röntgogramme der Anschauung Geltung verschaffen wird, dass die Spätlähmungen des Nervus ulnaris in erster Linie immer auf die Veränderungen im Mechanismus des Ellbogengelenks zurückzuführen sind, und dass Veränderungen sekundärer Natur das Leiden zum Ausbruch bringen lassen. Erst die Zeit kann lehren, ob wir bei dieser Erklärung ganz auf die „toxico-traumatische“ Genese der Ulnarislähmungen (Oppenheim) werden verzichten können.

Röntgenbefund der Hüften bei multiplen cartilaginären Exostosen.

Von

Dr. **Alban Köhler**-Wiesbaden.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 2 und 3.)

Die Litteratur über multiple cartilaginäre Exostosen ist noch keine umfangreiche. Virchow betonte in seinem Werk „die krankhaften Geschwülste“ als erster, dass diese Affektionen eine Krankheit für sich seien, eine eigenartige Wachstumsstörung des Knochengerüstes infolge fehlerhafter Anlagen. Eine grundlegende Arbeit „Über Knochen- und Gelenksanomalien insbesondere bei partiellem Riesenwuchs und bei multiplen cartilaginären Exostosen“ veröffentlichte Bessel Hagen im Jahre 1891. Des ferneren haben sich mit Erklärung der multiplen Exostosenbildung beschäftigt v. Volkmann, H. Fischer, J. Braune, Pic, Chiari, Rubinstein, Schuchardt, Auvray und Guillain. Aus der Röntgenära existieren bisher drei umfängliche Arbeiten über diesen Gegenstand, und zwar von Hoffa, Lippert und Kienböck. Alle drei, besonders letzterer Autor, bringen eingehende kritische Übersichten über die bisherigen Veröffentlichungen und hält sich Verfasser in den folgenden kurzen Ausführungen im allgemeinen an des letzteren Arbeit: „Zur radiographischen Anatomie und Klinik der chondralen Dysplasie der Knochen mit multiplen cartilaginären Exostosen.“

In diesen drei Arbeiten finden sich Illustrationen von Exostosen an allen möglichen Knochen, aber nirgends ist der Befund von Exostosen am oberen Femurende beschrieben. Nur bei letztgenanntem Autor heisst es einmal: „Am oberen Ende des Femur finden sich bedeutende Deformitäten selten.“

Digitized by Google

Da ich nun vor kurzem Gelegenheit hatte, Radiogramme dieser seltenen Deformitäten des oberen Femurendes anzufertigen, beeile ich mich, dieselben hier reproduzieren zu lassen. Allein schon der klinische Befund dieses Falles liess die Veröffentlichung für wert erscheinen.

Herrn Dr. Wachenhusen, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, mir den Patienten zur Untersuchung zuzusenden, danke ich hiermit bestens.

Es handelte sich um einen 47 Jahre alten, gesund aussehenden, etwas wohlbeleibten Herrn von kleiner Statur. Patient erinnerte sich nicht, gehört zu haben, dass er als Kind die englische Krankheit gehabt oder spät laufen gelernt habe. Seine Eltern und Grosseltern seien ebenfalls klein, seine acht Geschwister auch nicht besonders gross. Mit 17 Jahren sei ihm aufgefallen, dass, wenn er engere Beinkleider anzog, dieselben oberhalb des rechten Knies immer schlecht sassen, als wenn sie an dieser Stelle etwas zu eng wären. Er fühlte deshalb oft selbst an dieser Stelle nach und fand in der Tiefe eine harte Hervorwölbung, die er auch seinem Arzt zeigte. Vom Militär sei er wegen seiner kleinen Statur freigekommen. Patient will immer gesund, sowie ein tüchtiger Fussgänger und Jäger gewesen sein. Seit drei Jahren hingegen, als er im hohen Norden längere Zeit strapaziösen Elchjagden obgelegen hatte, fühlte er lästige Beschwerden eigener Art. Er hat fast immer Schmerzen, entweder mitten im Kreuz oder darüber bis zu den Schulterblättern hinauf, ferner an der rechten Hüfte, am rechten Knie und an den Knöcheln rechts. Die Beschwerden träten unabhängig von der Witterung auf, werden hingegen besonders lästig beim Übergang vom Liegen zum Sitzen oder zum Gehen, am ärgsten aber nachts, wenn er sich im Schlaf einmal bewege, und morgens, wenn er die ersten Schritte thue.

Patient macht einen vollkommen gesunden Eindruck, sein Gang ist ohne Besonderheiten; die etwas unternormale Höhe von 154 cm ist ja an und für sich nicht besonders auffallend. Ebenso fällt nicht auf, dass irgendwelche Abschnitte des Körpers, etwa die Gliedmassen in nichtproportionalem Verhältnis zur ganzen Höhe des Patienten ständen. Ganze Höhe, wie erwähnt, 154 cm; Abstand der Symphysis pubis vom Boden 79 cm. (Bei einem normal gebauten gesunden Menschen von 180 cm Gesamtlänge fand Verfasser letzteres Mass 92 cm betragend.) Irgend eine Entstellung am Körper ist nicht zu entdecken.

Druck auf die Processus spinosi der Wirbelsäule ohne Schmerz, ebenso Druck auf die Beckenschaufeln, auch die Hüftgelenksgegend lässt durch Druck und Palpation nichts Verdächtiges feststellen, da die Muskelwülste um dasselbe sehr voluminös sind. Aktiv kann der rechte Oberschenkel alle Bewegungen ausführen, nur in etwa um zehn Grad kleineren Winkeln; Adduktion etwas beschränkter; ebenso verhält es sich bei passiven Bewegungen des Femur, zuweilen hat man beim Rotieren medianwärts das Gefühl eines leichten Aneinanderschleifens zweier Knochen. Beim Strecken des Beines im Kniegelenk und maximaler Beugung im Hüftgelenk treten Schmerzen den Nervus ischiadicus entlang auf.

Gegen eigentliche Ischias sprach die Unabhängigkeit der Beschwerden von Wärme und Kälte, Witterungswechsel etc., die Zunahme der Beschwerden bei den ersten Schritten nach längerem Sitzen oder Liegen. Gegen Arthritis deformans hinwiederum liess sich die relativ gute aktive Beweglichkeit, die ins Kreuz und bis an die Schulterblätter ausstrahlenden Schmerzen, die Schmerzen an den Knöcheln, schliesslich — und dieses Moment hält Verfasser für sehr wichtig — das Ausbleiben jedes Erfolges der Wiesbadener Bäder ins Feld führen.

Diese Momente veranlassten den behandelnden Arzt, den Patient, der seit drei Jahren bei allen Autoritäten Deutschlands umherreist mit der Diagnose Rheumatismus und Ischias, durchleuchten zu lassen und zwar wurde zunächst die rechte Hüfte, die obere Partie des Kreuzbeins und das rechte Knie radiographiert.

Das Bild der Hüfte zeigte einen recht eigenartigen Befund, dessen Natur sich Verfasser ohne die Knieaufnahme nicht hätte erklären können. Die Kreuzbeinaufnahme zeigte nichts Grobauffallendes, es wird später noch darüber kurz berichtet.

Die Knieaufnahme (Fig. 2, Tafel IV) löste das Rätsel. Sie zeigte nicht nur die eine bereits erwähnte Exostose aussen über dem Knie, sondern auch eine solche medial (auf dem Radiogramm infolge des sie deckenden Patellaschattens weniger deutlich), ferner je eine medial und lateral an der Tibia. Jetzt war klar, dass man es hier mit einem Fall von multiplen, cartilaginären Exostosen zu thun hatte, während man bisher bei unserem Patienten die eine gut fühlbare Exostose für eine solitäre gehalten hatte, wie solche bekanntlich am Femur über dem Knie vereinzelt vorkommt (vergl. Verfassers „Knochenerkrankungen im Röntgenbilde", Tafel I, Fig. 4).

Auf Grund des Knieradiogramms war man jetzt mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit

Digitized by Google

berechtigt anzunehmen, dass auch der Befund an der rechten Hüfte als cartilaginäre Exostosen zu deuten sei; diese Wahrscheinlichkeit musste zur Sicherheit werden, wenn die linke Hüfte den gleichen, oder doch wenigstens ganz analogen Befund aufweisen würde. Das war auch thatsächlich der Fall.

Der Deutlichkeit halber füge ich eine Zeichnung nach der Platte bei, und zwar nach der Platte der rechten Hüfte (Textfigur 1). Der pathologische Befund der linken Hüfte ist nur um eine eben erkennbare Spur weniger hochgradig. Für diejenigen Leser, die nicht gewohnt sind, öfters Röntgenaufnahmen von Hüften zu sehen, stelle ich zum Vergleich ein abgezeichnetes Radiogramm einer normalen Hüfte eines gleichaltrigen Mannes bei gleicher Projektion daneben (Textfigur 2). Der grosse Unterschied ist sofort in die Augen fallend. Betrachten wir die Radiogramme Fig. 1 und Tafel IV, Fig. 3 näher, so springt in erster Linie die dicke scheinbar walzenförmige Auftreibung des Schenkelhalses in die Augen. Von einem „Hals" kann man eigentlich nicht mehr reden. Während oben zwischen grossem Trochanter und Kopf noch eine leichte Einbuchtung besteht, ist zwischen kleinem Trochanter und Kopf (bei

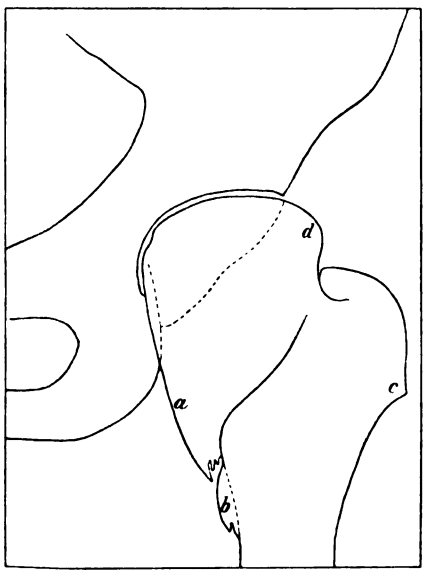


Fig. 1.

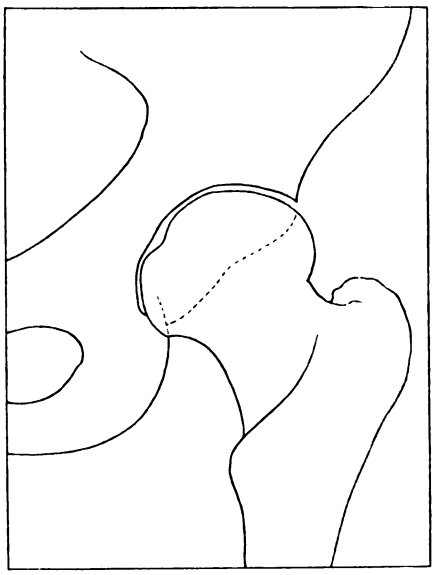


Fig. 2.

sagittalem Strahlengang) nicht nur keine Konkavität, sondern sogar eine ganz erhebliche Knochenhervorwölbung zu sehen, die auf dem Negativ volle $2^1/_2$ cm, in Wirklichkeit mindestens 2 cm beträgt. Da die Crista intertrochanterica sehr deutlich zu verfolgen ist, ebenso die Kontur des kleinen Trochanter, obwohl sie in den Bereich des verbreiterten Collumschattens fällt, so ist daraus zu schliessen, dass nicht nur oben, sondern auch hinten (und wohl auch vorn) der Hals des Femur eine Einschnürung hat, die normalen Verhältnissen etwas ähnelt. Wenn sich auch der Femurhals in frontaler Strahlenprojektion nicht gut darstellen lässt, so kann man doch die diesbezüglichen Verhältnisse aus dem sagittalen Bild entnehmen. Es entspricht also der hervortretende Schatten zwischen dem Ramus superior ossis ischii und dem Trochanter minor nicht einer ⌣ geformten cylinderähnlichen Partie, sondern einem V förmigen, spangen- oder kantenartigen Vorsprung. Dass dem auch wirklich so ist, dass wir es hier mit einem leisten- resp. schmalen kantenförmigen Gebilde zu thun haben, beweist seine distale Grenze in der Nähe des kleinen Trochanterschattens, die hier keine ganz scharfe Linie zeigt, sondern fransenförmig ausklingt.

Nur muss man nicht annehmen, dass diese Exostose auf dem Collum femoris aufsitzt, sondern sie ist mit demselben in eins verschmolzen; sie ist nicht von ihm zu differenzieren, der Femurhals geht nach dieser Richtung in eine schmale Kante aus; die Architektur des

Digitized by Google

Halses und der Kante bilden eine Kontinuität und nur die Kante hat eine eigentliche Kortikalis, welche proximal am dicksten ist und nach dem kleinen Trochanter hin zu verschwinden scheint.

Eine gleichartige Affektion wie am Schenkelhals (bei *a*) ist direkt unterhalb des kleinen Trochanters nachzuweisen, nur in kleineren Dimensionen (bei *b*). Der betr. Schatten ist (auf der Platte) 9 mm breit, konvex und eine Wenigkeit dichter wie der vorhin beschriebene; distalwärts trägt er eine kleine Spitze.

Ferner scheint noch eine kleine Exostose am unteren Ende des grossen Trochanters zu existieren (bei *c*), sie hat die Form eines Dornes, ausserdem dürfte die Stelle *d*, wo Kopf und Hals aneinander grenzen, auch exostotisch verunstaltet aufzufassen sein, wenn es auch nicht absolut sicher ist.

Es besteht wohl kein Zweifel, dass auch an den beschriebenen Femora die Abweichungen von der Norm als multiple cartilaginäre Exostosen anzusprechen sind. Am Darmbein lässt sich nichts Derartiges nachweisen; am Kreuzbein zeigen sich auf dem Radiogramm die Cristae sacrales articulares und die kleinen cornua sacralia so kräftig, dicht und deutlich, wie sie Verfasser an intakten Kreuzbeinen nie gesehen hat.

Es lag nahe, auch von den Vorderarmen, an denen Patient nie die geringsten Beschwerden gefühlt, Radiogramme anzufertigen. Es zeigten sowohl Radius als Ulna an ihren Gegenflächen 5 cm von den distalen Enden entfernt, kleine Exostosen, annähernd so gross wie der Dorn eines Rosenzweiges.

Es erübrigt noch, den Fall im ganzen und im Vergleich zu den bisher publizierten Fällen kurz zu betrachten.

Eine besondere Eigentümlichkeit der multiplen kartilaginären Exostosen ist ihre Erblichkeit. So stellte Reinecke 36 derartige Fälle zusammen, bei denen er die Erblichkeit einmal bis in die fünfte Generation, 15 mal bis in die dritte und 12 mal bis in die zweite verfolgen konnte. Unser Patient, der selbst ledig ist, weiss von seinen Grosseltern, Eltern und Geschwistern nur, dass sie klein waren, eine Schwester habe gehinkt. Aus diesen anamnestischen Angaben ist leider gar nichts bez. der Heredität zu entnehmen.

Es wird jetzt im allgemeinen bestritten, dass Rachitis die Veranlassung zu multiplen Exostosen werden kann. Auch in unserem Fall ist kein Anhaltspunkt gegeben, dass Rhachitis bestanden hat; ebenso kann man Lues und Tuberkulose ausschliessen.

Schwere Fälle gehen mit Verkrümmungen und Verkürzungen der Knochen einher. Bei unserem Patienten trifft dies nicht zu; die Femora sind im Verhältnis eher etwas verlängert, aber kein Knochen (soweit sie untersucht wurden) ist verunstaltet. Wir haben es hier mit einer sehr milden Form des Leidens zu thun. Unwillkürlich drängt sich aber die Frage auf, ob diese Milde des Verlaufs damit zusammenhängt, dass möglicherweise hier keine Heredität besteht, sondern das Leiden zum ersten Male in der Familie auftrat.

Die Exostosen geben im Radiogramm ein typisches Bild und haben typischen Sitz. Unser Befund am Knie ist ebenfalls ganz analog den bisher veröffentlichten Fällen. An der Hüfte ist noch kein Röntgenbefund beschrieben; da die Exostosen aber in unserem Falle auf beiden Seiten gleichartig waren, so werden sie auch die typische Kontur und den typischen Sitz darstellen.

Zum Unterschied von vereinzelt auftretenden, aus Bindegewebe gebildeten spongiösen Exostosen, welche ohne Veränderung der Gestalt des ganzen Knochens der Kortikalis einfach aufsitzen, findet man bei multiplen cartilaginären Exostosen diffuse Knochenverdickungen, kolbige Auftreibungen der Diaphyse und ein Übergehen der Spongiosaarchitektur der Diaphyse in die der Exostose. Das ist in unserem Falle besonders deutlich an der Knieaufnahme, lateralen Partie des Femur und bei der Hüftaufnahme an der grossen Spange *a* zu konstatieren.

Erwiesen ist ferner das gleichzeitige Auftreten von multiplen cartilaginären Exostosen mit partiellem Klein- und Riesenwuchs und ähnlichen Missbildungen. Bei unserem Patienten wurde nichts Derartiges festgestellt, wobei allerdings zugegeben werden muss, dass es aus

Digitized by Google

äusseren Gründen nicht möglich war, das ganze Skelett mit Röntgenstrahlen abzusuchen. Solche grobe Prozesse sieht man indessen auch ohne Röntgenuntersuchung; es war aber auch durch blosse Inspektion solches nicht festzustellen.

Kommen wir zuletzt noch auf die vorgebrachten Beschwerden in ihrer Beziehung zum Röntgenbefund zu sprechen: Dass Patient von Ischiasschmerzen geplagt und deshalb die Diagnose Ischias, die vor der Röntgenuntersuchung oft gestellt worden ist, nicht direkt falsch ist, mag zugegeben werden. Patient hat auf Druck mitten zwischen Tub. ischii und dem Troch. major Schmerzen, ebenso bei ad maximum gebeugtem Hüft- und gestrecktem Kniegelenk. Diese Schmerzen aber erklären sich meiner Ansicht nach lediglich aus dem hierbei stattfindendem mechanischem Druck der grossen Exostosenkante gegen den Nervus ischiadicus. — Von einer typischen Ischias kann wohl nicht die Rede sein. — Andererseits erklären sich die Beschwerden bei den ersten Schritten nach einer längeren Ruhepause ebenfalls aus mechanischen Momenten; das Radiogramm zeigt, dass die grosse Exostose bei Bewegungen des Oberschenkels hart am Ramus superior ossis ischii vorbeigleiten muss. Man muss dabei noch bedenken, dass die Exostosen meist mit Knorpel überzogen sind, den das Radiogramm nicht wiedergiebt, dass sie also immer grösser sind, als sie sich nach dem Röntgenbefund darstellen.

Das Wachsen der cartilaginären Exostosen hört in der Regel mit dem Körperwachstum auf. Patient ist aber 47 Jahre alt und hat seine Beschwerden erst seit drei Jahren. Wir hören, dass sich die Beschwerden nach anstrengenden Bergtouren und Jagden eingestellt haben. Es genügt aber ein einziger kräftiger Fehltritt, um zu erklären, dass die dem Hüftgelenk und dem Ramus sup. ossis ischii auf ein Haar nahe grosse Exostose seither direkt den Sitzbeinast bei jeder Bewegung streift, und so dauernd ein mechanisch entzündlicher Reiz unterhalten wird.

Die Pfannen und die Konturen der Capita femoris sind beiderseits flacher als normal, eine Deformation, die sich aus der seit Auftreten der grossen Exostose einsetzenden veränderten Funktion ergiebt. Von einer eigentlichen Osteoarthritis kann man in diesem Falle nicht sprechen.

Über die ebenfalls gestellte Diagnose „Rheumatismus" wollen wir gar keine Erörterungen anstellen, zumal alle möglichen Affektionen unter dieser Flagge segeln.

„Die Untersuchung des Skeletts mit Röntgenstrahlen ist den anderen Untersuchungsmethoden der Knochenaffektionen bei weitem überlegen." Diese Weisheit sollte heute, neun Jahre nach Entdeckung der Röntgenstrahlen, zum kleinen Einmaleins jedes Arztes gehören. Es müsste daher banal erscheinen, einer medizinischen Publikation solchen Gemeinplatz einzuflechten; die Notwendigkeit indessen, jene Thatsache immer und immer wieder zu betonen, illustriert obiger Fall besonders treffend. Patient konsultiert seit Jahren zahlreiche Autoritäten, um einmal zu erfahren, was ihm eigentlich fehlt. Seine Beschwerden sowie der sonstige Befund waren weder charakteristisch für Ichias, noch für Arthritis deformans, noch für Rheumatismus, und doch hielt es keine der Autoritäten für nötig, eine Röntgenuntersuchung vornehmen zu lassen. Die Menge der Alleswisser, Alleskönner unter den Ärzten, die das Röntgenverfahren für einen entbehrlichen Luxus halten, ist leider heutzutage noch eine ganz unendlich grosse.

Röntgenlitteratur über multiple cartilaginäre Exostosen.

Hoffa: Über mult. cartilag. Exostosen. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 3, S. 127. 1899. — Keller, C.: Hereditäre multiple Exostosen. Inaug. Diss. Halle 1901. — Lippert: Über Wachstumsstörungen der Knochen bei multiplen cartilag. Exostosen. D. Arch. für klin. Med., Bd. 76. 1903. — Kienböck: Zur radiographischen Anatomie und Klinik der chondralen Dysplasie der Knochen mit multiplen cartilag. Exostosen. — Wien. Med. Wochenschr. No. 47. 1903. — Köhler, A.: Knochenerkrankungen im Röntgenbilde, Tafel I, Fig. 3. Wiesbaden 1901. — Pels-Leusden: Deutsche med. Wochenschr.; Vereinsbeilage S. 118. 1901. — Williams: The Röntgen-Rays in Medicine and Surgery. New-York 1902. — Beck: Die Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. München 1902. — Jungmann: Berl. Klin. Wochenschr., S. 524. 1902. — Lannois et Ray: N. Iconographie de la Salpêtrière. XV. S. 349. 1902. — Cramer: Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie u. Unfallchirurgie,

Digitized by Google

Bd. 1, S. 218. 1903. — Riethus: Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 37, S. 639. 1903. — Grünfeld: Wien. Klin. Wochenschrift, S. 109. 1903.

Frühere Litteratur.

Bessel-Hagen: Langenbecks Archiv, Bd. 41, S. 420. 1891. — Volkmann: Beitr. zur klin. Chir., S. 241. 1875. — Fischer, H.: Deutsch. Zeitschr. für Chir., Bd. 12, S. 357. 1880. — Pic: Gazette hebdom. de Méd. Paris 1890. — Rubinstein: Deutsch. Med. Woch., S. 471. 1891. — Schuchardt: Deutsche Chir., Bd. 28. 1899. — Auvray et Guillain: Archives généz. de Méd. 1901. — Nasse: Sammlung klin. Vortr. N. F. 124. 1895. — Reinecke: Beitr. zur klin. Chir., Bd. VII. 1891. — Chiari: Prager Med. Wochenschr., Nr. 35. 1892. — Hartmann: Langenb. Arch., Bd. 45, S. 572. 1893. — Virchow: Verhandl. der Naturforschervers. in Halle, II, S. 159. 1891. Ferner in Virchows Archiv: v. Recklinghausen, Bd. 35. 1866. — Heuking, Bd. 77. 1879. — Huber, Bd. 88. 1882. — Cohnheim, Bd. 38. 1867. — Heymann, Bd. 104. 1886. — Inaugural-Dissertationen von: Vix, Giessen 1858. — Marle, Berlin 1868. — Sonnenschein, Berlin 1873. — Braune, Halle 1882. — Meyer, München 1882. — Brenner, München 1884. — Roberg, Bonn 1886. — Spengler, Strassburg 1887. — Schäfer, Würzburg 1888. — Drescher, Giessen 1889. — Herbst, Berlin 1890. — Ditrich, Kiel 1892. — Klehmet, Berlin 1892. — Schumacher, Würzburg 1893 und Richter, Jena 1894.

Zur Therapie und forensischen Begutachtung der Röntgenstrahlendermatitiden.

Von

Priv.-Dozenten Dr. **Leopold Freund,** Wien.

Seit einigen Jahren haben sich die Publikationen über accidentelle Dermatitiden, welche zur peinlichsten Überraschung der Ärzte und Patienten als Folge eines radiotherapeutischen Eingriffes auftraten, erheblich vermindert. Daran ist weniger der Umstand schuld, dass man vielleicht die Natur und die Klinik dieser Hautaffektion vollständig erforscht hätte, denn es bleibt uns hierin noch sehr vieles zu wissen und zu arbeiten übrig. Die Zahl der Dermatitiden hat sich vielmehr thatsächlich vermindert, teils infolge der grösseren Vorsicht der Ärzte, indem diese sich im Gegensatze zu früherer Gepflogenheit nicht mehr mit dem Ankaufe eines Apparates begnügen, um Radiotherapie zu treiben, sondern sich noch vorher bei einem erfahrenen Fachmanne in der Technik unterweisen lassen; teils deshalb, weil viele Ärzte, gewarnt durch das drohende Beispiel anderer Kollegen, die wegen Dermatitis zu hohen Geldbussen verurteilt wurden, lieber auf eines der wirksamsten Mittel verzichten, bloss die alte Therapie anwenden und mancher schweren Dermatose ihren unheilvollen progressiven Verlauf lassen, als im Interesse des Kranken ihren Ruf, ihr Vermögen und die Existenz ihrer eigenen Familie aufs Spiel setzen. Immerhin ist es aber unzweifelhaft, dass noch immer Dermatitiden, wenn auch vereinzelt, vorkommen. Bekanntlich bietet deren Behandlung die grössten Schwierigkeiten. Es giebt wohl kein Mittel, welches man zu ihrer Heilung nicht versucht hätte, und doch quälen sie durch ihren langweiligen, torpiden Verlauf den Kranken wie den alles vergeblich verordnenden Arzt unsäglich. Da scheint es denn wirklich geboten, dass jeder Fachmann dasjenige, was ihm bei der Bekämpfung dieses hartnäckigen Übels gute Dienste leistete, zum Nutzen und Frommen seiner Kollegen, die sich in ähnlicher Klemme befinden, mitteile. In den acht Jahren meiner radiotherapeutischen Praxis habe ich acht Fälle von schwerer Röntgendermatitis beobachtet und behandelt. Drei Dermatitiden waren von mir selbst, die fünf anderen von drei Wiener und einem auswärtigen Kollegen erzeugt worden. Diese acht Fälle repräsentieren Misserfolge sämtlicher von den verschiedensten Autoren vertretenen Methoden; sie wurden zum Teile allerdings in der allerersten Versuchszeit der Radiotherapie erzeugt, zum Teile fallen sie aber in die gegenwärtige Epoche, in welcher angeblich, dank dem Chromoradiometer, Dermatitiden unmöglich geworden sind. Diese Thatsache allein widerspricht der

Digitized by Google

Annahme, dass diese Methode der Messung der Röntgenstrahlenenergie das Zustandekommen einer stärkeren entzündlichen Reaktion, als sie in der Absicht des Arztes lag, mit absoluter Sicherheit ausschliessen könnte. Die Unmöglichkeit dessen ist schon durch das Wesen dieses Messverfahrens bedingt, indem beim Chromoradiometer ein Salz durch Absorption von Röntgenstrahlen zersetzt und verfärbt wird, während die Hautveränderung ein Effekt der Einwirkung von Röntgenstrahlen auf lebende Gewebe ist, auf Gewebe, die nicht von vornherein bei verschiedenen Individuen gleiche Beschaffenheit haben, die auch weiter nicht auf gleiche Agentien hin in analoger Weise reagieren. Wenn auch Fälle, bei denen eine Idiosynkrasie gegen Röntgenstrahlen im gewöhnlichen Sinne vorhanden ist, sehr vereinzelt sind, so ist eine auffallend erhöhte Reaktionsfähigkeit gegenüber den üblichen „normalen" unschädlichen Bestrahlungsdosen nicht so selten[1]), und man musste, um diese gesteigerte Empfindlichkeit zu berücksichtigen, Tabellen anlegen, in denen jene Umstände, welche die Reaktionsweise beeinflussen, zusammengetragen sind. Selbstverständlich war und ist es nicht möglich, in diesen Tabellen alles das zu verzeichnen, was man unter dem Begriffe Disposition zusammenfasst, denn immer giebt es diesbezüglich noch Dinge, die wir nicht wissen, und solche wird es immer geben. Es kommt noch der Umstand in Betracht, dass nicht allein die Röntgenstrahlen, sondern noch andere vom Röntgenrohre ausgehende Agentien in Wirkung treten und dies beim Reagenzkörper und bei lebenden Geweben nicht durchaus proportionaliter geschieht.

Eine vollständige Beseitigung der Röntgendermatitiden ist durch die Anwendung dieses Instrumentes nicht zu erwarten, welches nur die chemische Aktivität der Strahlung zu bemessen vermag, wegen seiner geringen Empfindlichkeit aber die individuelle Reaktionsweise nur allgemein abzuschätzen, nie in objektiver Weise während der Behandlung zu beurteilen gestattet.

In dieser Beziehung wird das von mir[2]) mitgeteilte radiometrische Verfahren eher der zweiten Anforderung gerecht, indem es einerseits die chemische Aktinität der Strahlung, gemessen an einem genau bekannten chemischen Zersetzungsprozess, exakt feststellt, andererseits wegen seiner grösseren Empfindlichkeit die Behandlung mit Dosi refracta, und damit die Berücksichtigung der individuellen Reaktionsweise in jedem besonderen Falle gestattet. Im letzten Semester sind auf der Klinik des Herrn Prof. Finger in Wien von mir eine grössere Anzahl von Behandlungen mit Hilfe dieses Messverfahrens durchgeführt worden. Hierbei kamen einerseits die praktischen Erfahrungen zur Geltung, die ich mir in meiner achtjährigen radiotherapeutischen Thätigkeit an fast 400 Patienten verschafft hatte, andererseits wurde die zur Wirkung gelangende Energie nach Intensität und Qualität genau gemessen und die Werte registriert. Die Resultate entsprachen den Erwartungen. Unbeabsichtigte Dermatitiden wurden nicht erzeugt.

Wenden wir uns nun von den Erwägungen, die einer Verhütung der Dermatitiden gewidmet waren[3]), zu der eigentlichen Behandlung dieser Hautschädigung, so müssen wir uns zunächst darüber klar zu werden streben, was die Ursache des überaus langwierigen Verlaufes dieser Hautaffektion ist. In den letzten Jahren herrschte die aus der Neisserschen Klinik von Scholtz vertretene Ansicht vor, dass die Degeneration der zelligen Elemente und insbesondere der Bindegewebszellen die Ursache davon sei, dass die Reparation der Röntgenulcera eine so hartnäckige ist; denn von den Bindegewebszellen geht die Narbenbildung aus. Vor kurzem[4]) haben aber Verfasser und Dr. M. Oppenheim auf Grund histologischer Untersuchungen betont, dass neben der Wirkung auf die zelligen Elemente die Gefässschädigung ein wesentliches ätiologisches Moment der durch Röntgenbestrahlung hervorgerufenen Hautveränderungen ist. Allerdings liegen noch nicht genügend zahlreiche Untersuchungen vor, um mit Sicherheit zu

[1]) Diesen Standpunkt nehmen Hahn, Scholtz, H. E. Schmidt u. a. bekannte Autoren ein.

[2]) Wr. Klin. Wochenschr. 1904, 15.

[3]) Es möge hier auch auf die beachtenswerten Darstellungen Albers-Schönbergs (Centralbl. f. Chirurgie 1903, p. 637) verwiesen werden.

[4]) Wr. Klin. Wochenschr. 1904. Nr. 12.

Digitized by Google

unterscheiden, welche Folgen einerseits die einfache Hyperämie und andererseits, welche Konsequenzen die Gefässwandveränderungen und Obliterationsprozesse in den Arterien nach sich ziehen. Die Hyperämie ist eine äusserst chronische und persistierende und kann durch leichte Irritation beliebiger Art noch viel weiter prolongiert werden. Sie hat in gewissen Fällen den therapeutischen Wert und die Wirkung der Bierschen Stauung, in anderen ist sie Mitursache, dass die durch Nekrobiose der Gewebe entstandenen Geschwüre ebensowenig Heilungstendenz zeigen, wie die varikösen Geschwüre am Unterschenkel, welche bei den ganz ähnlichen Bedingungen, unter welchen sich der Unterschenkel befindet, nicht heilen. Auch G. Baermann und P. Linser geben in Übereinstimmung mit F. und O. und in Bestätigung deren Annahme an[1]), dass die Blutgefässe es sind, die in erster, jedenfalls in wesentlichster Linie durch diese Strahlen geschädigt und zerstört werden. „Die Theorie von der elektiven Epithelschädigung durch Röntgenstrahlen bietet uns dagegen keine Erklärung, weder für die Unheilbarkeit der Ulcera noch für das Wiederauftreten von typischen Röntgengeschwüren, nachdem man solche im Gesunden bis auf die normale Muskulatur exzidiert hat. Die Erklärung dafür giebt uns nur die eminente Gefässschädigung."

Aus dieser Anschauung von der Pathogenese der Röntgendermatitis ergeben sich auch die Direktiven für eine kausale Behandlung. In erster Linie müssen Massregeln ergriffen werden, welche die chronische Hyperämie beseitigen. Das beste Mittel hierfür ist die Hochlagerung. Ganz augenfällig war der Erfolg dieses Verfahrens bei einem der erwähnten Kranken, welchen ich in Gemeinschaft mit weiland Herrn Hofrat Gussenbauer behandelt habe. Der Kranke war anderwärts wegen Ekzem an der Hand mit Röntgenstrahlen behandelt worden; nach zehn Bestrahlungen war eine heftige Entzündung aufgetreten, die bis auf ein guldenstückgrosses Geschwür über dem Metakarpalphalangealgelenke des Daumens verheilte. Letzteres zeigte aber gar keine Tendenz zur Heilung und bereitete dem Kranken die schrecklichsten Schmerzen. Während alle Adstringentien und Antiseptika absolut wirkungslos waren, trat nach Suspension des Armes in kürzester Zeit eine deutliche Tendenz zum Abstossen der Schorfe, ein Nachlass der Schmerzen und die Tendenz zur Vernarbung auf, welche auch bald zur völligen Verheilung führte. Die Suspension wurde in der Weise durchgeführt, dass zunächst die Einwickelung der ganzen Extremität vorgenommen wurde. Jeder Finger wurde für sich in Watte eingehüllt, dann mit Kreistouren einer Calicotbinde umwickelt; dasselbe geschah dann mit der Hand und dem Vorderarm bis über das Ellbogengelenk hinauf, so dass schon durch den Verband der Blutzufluss zu der kranken Extremität gehemmt wurde. Dann wurde die Extremität auf einer gut gepolsterten Holzschiene mit Bindentouren befestigt und letztere mittelst einer Schnur so hoch auf den Krankenhebeapparat geknüpft, als es, ohne den Kranken wesentlich zu belästigen, geschehen konnte. Diese Behandlung, welche man als kausale bezeichnen muss, wirkte selbstverständlich bloss der chronischen Hyperämie entgegen, ein direkter Einflnss auf die durch Röntgenbestrahlung erzeugte Nekrobiose der Gewebe kommt ihr nicht zu. Bei Ulcerationen an Stellen, die nicht suspendiert werden können, wäre vielleicht ein Kompressionsverband zu versuchen. Um die Zerstörungsprodukte zu entfernen, bleibt, wofern man ihre spontane Abstossung nicht abwarten kann und will, nichts anderes übrig, als sie operativ zu entfernen.

F. W. Huntington hat einen Fall von X-Strahlenverbrennung erfolgreich behandelt mit Exzision des Geschwürs nebst Entfernung des Unterhautfettgewebes und sofortiger Naht und Thierschschen Transplantationen. Er betont ausdrücklich, dass alle Teile, in denen Obliteration der Gefässe erkennbar ist, radikal entfernt werden müssen. Bei dem von ihm behandelten und geheilten Falle entstand ein Narbenkeloid.[2])

G. Baermann und Paul Linser exzidierten ebenfalls das Ulcus bis auf die normal

[1]) Münchener med. Wochenschr. 1904. Nr. 21.
[2]) Annals of surgery. 1901 Dez.

Digitized by Google

erscheinende Muskulatur und deckten den Defekt durch grosse gestielte Kutis und Subkutis umfassende Hautlappen aus der Umgebung. Diese Verfahren werden wohl in jenen Fällen zur Anwendung gelangen müssen, wo Röntgengeschwüre monatelang unverändert fortbestehen und nicht anders zur Verheilung gebracht werden können. Indessen ist es zu erwarten, dass derartige Vorkommnisse mit der Vervollkommnung der Technik immer spärlicher werden.

Neben dieser kausalen Therapie stehen uns noch einige ganz gute symptomatische Mittel zur Verfügung. Einer Verunreinigung der Wunde beugen Umschläge mit Liquor Burowii vor. Dieselben werden auch von den Kranken sehr angenehm empfunden, indem sie die Schmerzen lindern. Dasselbe habe ich durch Applikation der Wärme in Form lauwarmer Umschläge oder mittelst strahlender Wärme der Glühlampen erreicht. Dringend warnen möchte ich jedoch vor der Anwendung von Kokain, welches nicht nur keine Anästhesie erzeugt, sondern (infolge der Gefässerschlaffung, welche es verursacht) den Zustand eher noch verschlimmert. Noch ausgesprochener gilt das vom Orthoform und Anästhesin. Die beiden letzteren Präparate lindern die Schmerzen wohl für einige Stunden, doch schreitet nach ihrer Einwirkung die Gangrän rapid weiter. Hingegen habe ich mit der internen Verabfolgung von Phenacetin in Dosen von 0,5 Gramm immer recht gute symptomatische Erfolge erzielt. Damit die Umgebung des Geschwüres von der steten Befeuchtung mit der essigsauren Thonerde nicht maceriert werde, empfiehlt es sich, die Gazebauschen genau so gross zuschneiden zu lassen, wie es das Geschwür ist. Zeitweise wird auch ein Verband mit einer indifferenten Salbe (Lanolin, Ungu. emolliens) schmerzlindernd empfunden werden. Antiseptika und insbesondere Sublimat werden sehr schlecht vertragen. Sobald sich endlich Granulationen zeigen, wird man deren Bildung und Epithelisierung durch schwache Lapissalben zu fördern trachten. Es möge bei dieser Gelegenheit auch auf die Angaben Arnings hingewiesen werden, der ein Röntgenulcus, welches jeder Therapie trotzte, durch Vereisung zur Heilung brachte.

Nach Verheilung des Geschwüres müssen die Kranken belehrt werden, dass die affizierten Stellen sehr lange äusserst empfindlich bleiben und durch mechanische Insulte, leichte Verbrennung, irritierende Medikamente (Chrysarobin, Pyrogallus, Kreosotpflaster u. s. w.) leicht wieder zum Aufbrechen gebracht werden.

Nun mögen mir noch einige Bemerkungen über die forensische Beurteilung der Röntgendermatitiden gestattet sein. Veranlassung hierzu giebt mir die Verurteilung eines österreichischen Kollegen, der, wie ich der Darstellung des Falles in einem juristischen Fachblatte entnehme, bei einer haarigen Frau mit 14 Bestrahlungen von 25—30 Minuten Dauer Ulcerationen schwersten Grades an deren Armen erzeugte. Der österreichische Oberste Gerichtshof verurteilte ihn, nachdem ihn zwei untere Instanzen losgesprochen hatten, zum Schadenersatze, und zwar nicht deshalb, weil er sich eines Kunstfehlers schuldig gemacht hatte — auf diese Frage wurde in der Verhandlung beim Obersten Gerichtshofe gar nicht eingegangen —, sondern deshalb, weil der Arzt der Patientin das Verfahren als schmerzlos und ungefährlich hingestellt, und sie dadurch veranlasst hatte, sich in die Behandlung zu begeben.

Der Ausgang dieses Prozesses berührt die medizinische Seite unseres Gegenstandes eigentlich gar nicht. Es handelt sich um eine rein juridische Frage, welche allerdings für alle jene Ärzte (Chirurgen, Okulisten, Dermatologen, Radiologen u. s. w.), in deren Specialgebiet kosmetische Fragen eingreifen, vitalstes Interesse besitzt. Der juristische Glossator dieses Falles hält von seinem Standpunkte aus die Bestrebungen der Ärzte das äussere Aussehen ihrer Mitmenschen von Entstellungen zu befreien, ihnen dadurch nicht nur die Freuden des Lebens zugänglich zu machen, sondern in vielen Fällen sogar die Existenz zu ermöglichen, als mit der Kunst des Arztes nicht vereinbar; die Erkenntnis dessen geht ihm ab; ich will mit ihm darüber nicht rechten. Wenn es aber thatsächlich richtig wäre, wie jener schreibt, dass ein jeder Arzt schon durch die Vornahme eines kosmetischen Eingriffes als solche für jeden Fehlerfolg haftbar wird, und dies noch mehr, wenn er den Patienten nicht auf alle denkbar möglichen Eventualitäten, die jener Eingriff zur Folge haben kann, aufmerksam macht, dann möge

Digitized by Google

der Arzt es sich wohl überlegen, eine Warze zu excochleiren, eine Paraffininjektion vorzunehmen u. s. w. Wie leicht kann ein Erysipel, eine Phlegmone, eine Embolie den Patienten heimsuchen und damit den Arzt ins Unglück stürzen.

Diese Gefahr ist jedoch nicht so gross. Ich habe Veranlassung genommen, einen auf dem Gebiete der Haftpflichtgesetzgebung sehr bewanderten Wiener Rechtsanwalt, Herrn Dr. M. Lud. Weiss, dieshalb zu befragen. Derselbe teilte mir folgendes mit:

„Beim Werkvertrage — unter welchen sich gemäss § 116 öst. a. B. G. B. u. 3631 des B. G. B. für das Deutsche Reich eine derartige Behandlung unter Umständen subsumieren lässt, entfällt im Falle eines Misserfolges, d. i. bei Nichtbeendigung oder mangelhafter Herstellung des „Werkes“ die Verpflichtung zur Zahlung des vereinbarten resp. üblichen Honorars ganz oder teilweise.

Eine Ersatzverpflichtung wegen allfälliger durch die Behandlung entstandener körperlicher Schäden greift nur dann Platz, wenn dem behandelnden Arzte — abgesehen von einer etwaigen Haftung für den Erfolg — ein Verschulden (Fahrlässigkeit) zur Last fällt (§§ 1299 u. 1306 öst. a. B. G. B. und §§ 635 u. 276 B. G. B. für das Deutsche Reich).“

Sofern der Arzt davon absieht, den ihm um Rat fragenden Patienten ein Verfahren als gefahrlos zu bezeichnen, welches thatsächlich noch immer gewisse Gefahren in sich birgt, ihn im Gegenteil ausdrücklich darauf aufmerksam macht, und wenn er sich während der Behandlung keines Fehlers schuldig macht, dann hat er also nichts zu befürchten. Als Fehler ist wohl nur die Überexposition und die Ausserachtlassung der anerkannten und bewährten Vorsichtsmassregeln (Beiseitelassung der Schutzvorrichtung u. s. w.) zu betrachten. Die Nichtbeachtung „der Energieschwankungen“ der Röntgenröhre durch die in dem erwähnten Streitfalle von dem sich aus dem Zimmer zeitweise entfernenden Arzte angeblich die Schädigung erzeugt, und welche nur damit entschuldigt wurde, dass dem geklagten Arzte zu jener Zeit das Chromoradiometer noch nicht bekannt sein und zur Verfügung stehen konnte, ist in meinen Augen kein so grosses Vergehen. Erstens ist auch das Chromoradiometer nicht imstande, diese Schwankungen, welche oft innerhalb kleiner Zeiträume eintreten, festzustellen; dazu ist die Empfindlichkeit der Reagenzkörper zu gering. Der Apparat hat aber auch gar nicht den Zweck, diese Energieschwankungen zu registrieren, er verzeichnet einzig und allein die während einer bestimmten Zeit in dem Salze wirksam gewesene chemische Energie, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, ob die Energie während dieser Zeit konstant oder schwankend war. Aus diesem Grunde hat auch der Erfinder des Instrumentes gar kein Gewicht darauf gelegt, dass der Arzt während der Behandlung fortwährend im Zimmer weile und die Energieschwankungen der Röhre beachte, er überlässt im Gegenteil die Beurteilung der erzeugten Farbennuance auch dem Personale.[1]) Die exakte Messung dieser Energieschwankungen war bis vor kurzem überhaupt nicht möglich und ist meines Wissens zuerst von mir und Dr. Oppenheim mit Hilfe meines radiometrischen Verfahrens durchgeführt worden. Diese Messungen haben ergeben, dass bei dem Betriebe „harter“ Röhren — und um die Verwendung solcher scheint es sich nach den Andeutungen der Sachverständigen in dem erwähnten Falle gehandelt zu haben[2]), — mittelst kleiner Induktorien und schwacher Ströme und innerhalb der kurzen, bei der Methode der Bestrahlung mit harten Röhren üblichen Expositionszeiten die Energieschwankungen keineswegs einen so ausserordentlich hohen Grad erreichen, dass denselben ein so wesentlicher Einfluss auf den schliesslichen Effekt zugeschrieben werden könnte. Grössere Energieschwankungen treten nur bei längerer Funktion dieser Röntgenröhren und bei hoher Energie der Betriebsströme auf.

Tritt eine stärkere Reaktion ein, trotzdem keine Überexposition stattfand, trotzdem

[1]) S. Gebrauchsanweisung f. d. Chromoradiometer.

[2]) Allerdings schreibt die Methode der Verwendung harter Röhren nicht 14 Expositionen von 25—30 Minuten Dauer vor; es ist demnach absolut nicht gerechtfertigt, dass in dem erwähnten Falle die Schädigung der Methode zur Last gelegt wird.

Digitized by Google

alle bewährten Vorsichtsmassregeln eingehalten wurden, dann kann die Ursache dafür nur in der besonderen Beschaffenheit des Patienten gesucht werden. Es ist Thatsache, dass nicht nur die Konstitution, das Alter des Patienten, seine Haut und Haarfarbe, die Lokalität der bestrahlten Körperstelle, die Art der Reaktion wesentlich beeinflusst, sondern dass die Bestrahlung in manchen, allerdings sehr seltenen Fällen, ganz ungewöhnlich heftige oder allgemeine Reaktionen hervorruft. So habe ich einen Fall veröffentlicht[1]), wo bei einem Fräulein das behaarte Kinn ein Jahr hindurch intermittierend behandelt wurde. Jede Bestrahlungsserie (5—6 Sitzungen von je 6 Minuten Dauer, harte Röhre, 15 cm Distanz) des Kinns erzeugte mit der Sicherheit eines Laboratoriumsexperimentes immer nässende Ekzeme am Kinn, an der (geschützt gewesenen) Brust, an den Vorderarmen, am Nacken und an der Innenseite der Oberschenkel, welche auch nicht in der erwähnten Reihenfolge auftraten. In solchen Fällen muss man wohl von einer Idiosynkrasie sprechen. Diese erhöhte Reaktionsfähigkeit kann auch durch zeitliche und innere Vorgänge, durch eine allgemeine oder lokale eigentümliche Beschaffenheit des Gefässsystems (Endarteriitis, bei Schwangerschaft u. s. w.) veranlasst sein, ohne dass deren Feststellung und Berücksichtigung dem Arzte immer möglich wäre. Hierher gehören auch die Fälle, wo der Prozess, der den Kranken zum Arzte und in die Röntgenbehandlung geführt hat, wegen seines entzündlichen Charakters zur erhöhten Reaktion prädisponiert. In sehr vielen Fällen liegt eine erhöhte Reaktion ja direkt im Heilplane, stellt ja die Erzeugung einer congestiven Hyperämie nach unseren gegenwärtigen Anschauungen einen wesentlichen Heilfaktor dar.

Eine solche Eventualität muss selbstverständlich vom Arzte berücksichtigt und dem Kranken mitgeteilt werden. Eine solche Dermatitis infolge besonderer individueller Veranlagung ist nach Angabe des Herrn Dr. M. Lud. Weiss im Sinne des österreichischen Rechtes „als Zufall anzusehen, der sich in der Person des Patienten ereignet und demnach nach § 1311 a. B. G. B. von letzterem allein getragen werden muss, sofern den Arzt kein Verschulden trifft, und derselbe sich an die wissenschaftlich anerkannten Methoden gehalten hat. (Auch e contrario § 823 B. G. B. für das Deutsche Reich.)“

In welcher Häufigkeit eine erhöhte Reaktionsweise der Individuen das günstige Resultat einer vorsichtigen Röntgenbehandlung gefährdet, mag aus folgenden Zahlen ersichtlich werden:

In den Jahren 1896—1904 habe ich 369 Fälle mit Röntgenstrahlen behandelt, und zwar jeden Fall durchschnittlich viermal mit je 8 Bestrahlungen. Das ergiebt 1476 Behandlungen von zusammen 11 808 Bestrahlungen Da ich bei dieser Thätigkeit, wie erwähnt, nur drei schwere unbeabsichtigte Dermatitiden beobachtete[2]), so ist die Gefahr dieser Methode wohl nicht gar zu hoch zu veranschlagen.

Die chirurgische Bedeutung der Halsrippe.

Von

Dr. **Carl Beck**, Professor der Chirurgie und Chefchirurg in Newyork.

Hierzu Tafel IV, Fig. 4 und 5.

Während den überzähligen Rippen an den Lendenwirbeln nur ein akademisches Interesse zukommt, beansprucht die accessorische Rippe an der Halswirbelsäule eine durchaus praktische Bedeutung. Die Litteratur weist auch nicht einen einzigen Fall auf, in welchem die Lendenrippe irgend welche Beschwerden verursacht hätte. Dagegen mehren sich die Beobachtungen über mehr oder minder einschneidende Störungen, welche durch Halsrippen

[1]) Bum A., Lexikon d. phys. Therapie p. 1148.

[2]) Davon war der erste Fall derjenige, an welchem eine Wirkung der X-Strahlen auf die Haut überhaupt das erstemal experimentell festgestellt wurde.

Digitized by Google

verursacht wurden, mit jedem Jahr. Seitdem die Röntgenstrahlen auch dieses Gebiet erhellten, dürfen wir wohl bald eine reichere Statistik erhoffen. Zugleich können wir auf ein genaueres anatomisches Verständnis rechnen.

Dazu gehört auch, dass wir uns allsogleich von dem anatomischen Erfolg unserer operativen Tätigkeit überzeugen können, abgesehen davon, dass wir im Röntgenbild von vornherein einen wertvollen Wegweiser in unserem Operationsplan schätzen lernen.

Als man die klinische Bedeutung der Halsrippe überhaupt noch nicht würdigte, waren es naturgemäss Anatomen, welche die Kasuistik lieferten. Als Pionier in dieser Richtung dürfte wohl Hunauld (Sur le nombre des côtes moindres au plus grands qu' à l'ordinaire, Mém. de l'academie royale des sciences de Paris, 1742) bezeichnet werden. Später konnte Gruber schon 76 Fälle an 45 Leichen und 2 am Lebenden nachweisen.

Pilling (Über die Halsrippen des Menschen, Inauguraldissertation, Rostock 1894) erwähnt bereits 129 Fälle. Dieselben umfassen jedoch fast nur Leichenbeobachtungen.

Gruber unterschied die einzelnen Grade der Anomalie nach ihren verschiedenen Stadien der Entwickelung. Mit Zugrundelegung seines Standpunktes lassen sich die verschiedenen Typen wohl folgendermassen einteilen:

a) Geringgradig: Die Halsrippe reicht über den Querfortsatz hinaus.

b) Höhergradig: Die Halsrippe erstreckt sich über den Querfortsatz hinaus und zwar entweder mit freier Endigung oder mit Anlehnung an die erste Rippe.

c) Nahezu vollständig: Die Verbindung mit dem Knorpel der ersten Rippe wird entweder mittelst eines richtigen Bandes oder mit dem Ende ihres langen Körpers erreicht.

d) Vollständig: Sie ist zu einer wahren Rippe geworden und hat einen wirklichen Rippenknorpel, welcher mit dem Knorpel der ersten Rippe verschmilzt.

Im Allgemeinen kann man annehmen, dass die Halsrippe bei 67 % doppelseitig und nur bei 33 % einseitig vorkommt. Eine ausgebildete Halsrippe auf beiden Seiten ist als äusserst selten zu betrachten. In der oben genannten Arbeit von Pilling findet sich ein derartiger Fall beschrieben.

Eine additionelle Rippe, welche vom sechsten Halswirbel ausgeht, ist als ein seltener Befund anzusehen. Ausser dem von mir weiter unten zu beschreibenden Fall ist diese Anomalie, so weit ich aus der Litteratur entnehmen kann, nur zweimal beobachtet worden.

Es ist bezeichnend für die Schwierigkeiten der Diagnostik, wie sie sich naturgemäss vor der Röntgenära darboten, dass weitaus die meisten Berichte von zufälligen Befunden an der Leiche sprechen. Wenn also keine nennenswerten Beschwerden vorlagen, nahm der Halsrippenbesitzer zweifellos seine „besonderen Kennzeichen" unerkannt mit ins Grab.

Trotzdem diese Anomalie nun kongenitalen Ursprungs ist, machen sich die Beschwerden in der grossen Mehrzahl der Fälle erst in der Nähe des zwanzigsten Lebensjahres geltend, ein Faktum, welches sich schwer erklären lässt.

Aus den meisten Berichten geht hervor, dass bei weitem die meisten Patienten das zwanzigste Lebensjahr überschritten haben — einige wenige erreichten sogar das Alter von 55 Jahren. Bei einer Anzahl lässt sich ein Trauma als Präkursor der Beschwerden nachweisen, bei anderen fällt das Vorhandensein von konstitutionellen Krankheiten, wie Anämie, Chlorose, Rheumatismus, Skrophulose oder gar Tuberkulose auf.

Ob der im Gefolge dieser Krankheiten auftretende Fettschwund, da er die Polsterung wegnimmt, die Ursache der sich nun mehr manifestierenden Beschwerden ist, muss dahin gestellt bleiben. Jedenfalls muss das Hinzutreten besonderer weiterer Umstände, deren Natur uns nicht völlig klar ist, einen entscheidenden Faktor im Zustandekommen der Beschwerden bilden. Es ist anzunehmen, dass die Gewebe sich der Rippe im Entwickelungsalter anpassen und dass, wo eine gewisse Elastizität resp. Nachgiebigkeit existiert, keine Beschwerden auftreten.

Das Alter der Patienten an und für sich ist also kaum als diagnostisches Moment zu verwerten.

Digitized by Google

Wenn es nun begreiflich erscheint, dass das Vorhandensein einer Halsrippe, da wo keine Beschwerden vorliegen, verborgen bleibt, so sollte man doch erwarten, dass, wenn solche auftreten, die Möglichkeit der Anomalie ins Auge gefasst würde. Aber dem war, vor der Röntgenära wenigstens, nicht so. Denn in den meisten Fällen dachte man eher an alles andere, namentlich an Tumoren aller Art, nur nicht an eine Halsrippe.

Tilmann (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 41. Band), welcher sich um die Erforschung dieser Fälle ein besonderes Verdienst erworben hat, konnte nur 26 Fälle beim Lebenden zusammenstellen und von diesen repräsentierte die Hälfte wiederum zufällige Befunde. Es kann aber nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, dass die Zahl der Fälle eine weitaus grössere ist, was die Röntgenstrahlen im Lauf des nächsten Dezenniums klar zu stellen haben werden.

In der trefflichen Arbeit Kammerers (Annals of Surgery, November 1901), welche schon durch ihre strenge Selbstkritik Anerkennung und Nachahmung verdient, wird diese Schwierigkeit der Diagnose gebührend hervorgehoben. Man hatte zwar in seinem Falle an die Möglichkeit gedacht, eine Halsrippe für die vorhandene Schwellung verantwortlich halten zu müssen, scheint aber doch im ganzen geneigt gewesen zu sein, dieselbe als Ausdruck einer Exostose anzusprechen. Die ziemlich schweren Drucksymptome waren in diesem Falle nach der Rippenentfernung nahezu verschwunden.

Als Hauptsymptom der Anomalie wird die höckerartige Prominenz in der seitlichen Halsgegend, das oberflächliche Pulsieren der Arteria subclavia und die Erscheinungen von Druck auf den Plexus brachialis angesehen.

Kribbeln und lancinierende Schmerzen im Arm, allgemeine Abmagerung und besonders Atrophie der vom Nervus medianus versorgten Muskulatur, Taubsein und Abnahme der Druckkraft der Hand der resp. Seite, Kältegefühl und fernerhin Nackenschmerz beim Strecken des Halses werden ebenfalls beobachtet.

Bisweilen kommt es zur Bildung eines Aneurysma der Arteria subclavia (Wiltshire, Lancet, pag. 633, London 1860 und Boyd, Internat. Med. Mag. 1893).

Es ist eine auffallende Erscheinung, dass man nach gemachter Diagnose immer noch vielfach versucht, der Beschwerden auf internem Wege Herr zu werden. Wenn man sich aber über die Anatomie der Halsrippe klar wird, so muss man sich doch sagen, dass es sich um ein in die normalen Blut- und Nervenbahnen eingestreutes Hindernis handelt, welchem die Dignität eines Fremdkörpers zukommt. Die Behandlung der hieraus sich entwickelnden Beschwerden kann also demgemäss nur eine mechanische, also chirurgische sein. Massage, Elektrizität, heisse und kalte Entwickelungen etc. können doch nur von einem temporären Erfolge begleitet sein und haben den Nachteil, dass sie, kostbare Zeit vergeudend, die Entwickelung dauernder Schädigungen fördern.

Eine radikale Heilung kann nur durch das Wegschaffen des Druckmomentes, also der Rippe selbst, erzielt werden.

Es ist ebenso thöricht, eine Halsrippe, welche keine Beschwerden hervorruft, zu entfernen, als es unverantwortlich ist, eine solche, welche Störungen hervorruft, zu belassen, bis sich dauernde Gewebsveränderungen herangebildet haben. Der operative Eingriff, wenn zeitig vorgenommen, beseitigt die Beschwerden mit einem Schlage.

Die Technik der Rippenentfernung ist zuweilen sehr einfach — in der Mehrzahl der Fälle jedoch begegnet man einigen Schwierigkeiten, weshalb die Operation nur von einem Fachchirurgen ausgeführt werden sollte. Die Schwierigkeit der Entfernung wird dadurch erhöht, dass man das Periost mit der Rippe entfernen muss, denn bei der viel leichteren subperiostalen Resektion muss man infolge der Knochenregeneration vom Periost aus ein Recidiv erwarten.

Das Operationsgebiet streift die zwei untersten Cervicalnerven, den oberen Dorsalnerv und das untere Cervicalganglion des Sympathicus, ferner die grossen Gefässe und die Pleura,

Digitized by Google

welch letztere gerade hier recht dünnschichtig ist und deshalb sehr leicht verletzt werden kann. Freilich bieten die in den meisten Fällen vorhandenen Verwachsungen zwischen costaler und pulmonaler Rippenpleura auch wiederum einen gewissen Schutz gegen die Entwickelung eines Pneumothorax, wenn eine Verletzung sich ereignet haben sollte. In einem Fall von Planet (Tumeurs osseuses de cou, Thèse de Paris, 1890) scheint eine Verletzung der Pleura unvermeidlich gewesen zu sein, so dass ein Pneumothorax entstand, welcher übrigens ohne nennenswerte Störungen verlief.

Bei kleinen Rudimenten, deren Spitze die Arteria subclavia überhaupt nicht erreicht, ist die Exstirpation natürlich vereinfacht. Wo es sich aber um eine ausgebildete Rippe handelt, müssen die einzelnen Schritte der Operation von vornherein darauf hinauslaufen, der Arterie aus dem Wege zu gehen.

Die Inzisionslinie wird von einigen Operateuren entlang dem hinteren Rande des Sternocleidomastoideus angelegt, von anderen wird ein Längsschnitt zwischen dem Rande des Musculus cucullaris und der Jugularvene angeraten.

Ich finde, dass ein dreieckiger Lappenschnitt, welcher zuerst dem Cucullaris entlang direkt nach abwärts geführt wird und dann dem Schlüsselbein entlang etwa einen Zoll oberhalb desselben sternalwärts verläuft, das Operationsgebiet ausgedehnt freilegt. Lässt sich der Cucullaris nicht mit breiten Haken nach hinten ziehen, so kann man ihn quer einschneiden, denn von der ausgiebigen Freilegung des Operationsgebietes hängt nebst strikter Asepsis der Erfolg des Eingriffes ab.

Der gewöhnlich über die Rippe laufende Brachialplexus kann ebenfalls medialwärts verlagert werden. Die Subclavia verzieht man am besten nach vorn. Die Scaleni werden an ihren Ansatzstellen vorsichtig durchtrennt, am besten indem man, schichtweise vorgehend, eine Coopersche Schere flach unter die einzelnen Muskelfasern schiebt und hebt, dieselbe also wie eine Hohlsonde benützt. Mittelst meines ringförmigen Periostoms wird dann die Rippe von etwaigen kleinen Muskelanhängseln befreit. Die Durchtrennung kann mit meiner schnabelförmigen Rippenschere sehr wohl vorgenommen werden Manche ziehen die Gigli-Säge vor. Etwaige Reste kneift man mit der Rongeur-Kneifzange ab.

Ein von mir jüngst beobachteter Fall dürfte von mehrfachen Gesichtspunkten aus ein besonderes Interesse beanspruchen. Er betrifft ein 21jähriges, zartes und chlorotisches Mädchen von kleiner Statur. Beide Eltern sind am Leben. Die Mutter ist ebenfalls klein und delikat, aber im ganzen gesund. Als Kind verlor sie durch Trauma ein Auge. Der Vater leidet seit Jahren an interstitieller Nephritis. Die Geschwister sind sämtlich gesund. Patientin hat in ihrer frühen Jugend Scharlach und Masern überstanden. Vor einem Jahre erkrankte sie nach einem Fall an heftigen Schmerzen in der rechten Halsseite, welche als rheumatisch angesehen und demgemäss behandelt wurden. Zwei Monate später begannen die Schmerzen auch in den Oberarm auszustrahlen und nun gesellte sich Kribbeln und Taubsein der Finger dazu. Sie fand nun Aufnahme in der Nervenabteilung der Deutschen Poliklinik der Stadt New-York, von wo sie nach kurzer Beobachtung meiner Abteilung zugewiesen wurde. Mein Assistent, Herr Dr. Heckmann, konstatierte eine leichte Hervorwölbung der rechten Halsseite und dementsprechend einen knöchernen Tumor, welcher sich von der Wirbelsäule bis in die Nähe des Sternocalviculargelenks verfolgen liess. Pulsation war ausgesprochen. Nachdem Herr Dr. Heckmann seine Diagnose „accessorische Halsrippe“ durch das Röntgenbild (Tafel IV, Fig. 4) bestätigt hatte, legte er den vorderen Rippenteil durch eine dem hinteren Rande des Sternocleidomastoideus entlang laufende Inzision bloss und fand den Plexus brachialis sowohl als die Arteria subclavia darüber hinwegziehen. Nach Resektion dieser Rippenportion sanken sowohl die Arterie als der Brachialplexus in die nunmehr entstandene Grube. Da das Druckmoment hinfort beseitigt zu sein schien, so glaubte man den hinteren Rippenrest sich selbst überlassen zu dürfen. Die Beschwerden verschwanden auch alsbald, kehrten jedoch nach drei Monaten mit unverminderter Heftigkeit wieder.

Digitized by Google

Als ich Patientin damals untersuchte, konnte ich weder eine Hervorwölbung, noch irgendwelche Pulsation mehr entdecken. Der Puls der Axillaris, Brachialis und Radialis ist allerdings abgeschwächt. Die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln ist herabgesetzt, die Sensibilität jedoch normal. Patientin ist hochgradig chlorotisch, klagt über intensive Schmerzen im Nacken und rechten Oberarm und über Kribbeln in den Fingern.

Beim Strecken des Halses werden die Schmerzen stärker empfunden. Die Druckfähigkeit der rechten Hand ist herabgesetzt.

Das Röntgenbild (Tafel IV, Fig. 5) — in stark seitlicher Kopflage aufgenommen — zeigt rechterseits das Vorhandensein eines beträchtlichen Rippenstumpfes, welcher von der siebenten Halsrippe ausgeht, während linkerseits ein kleines Rudiment auffällt. Der sechste Halswirbel trägt ebenfalls ein beiderseitiges Rippenrudiment.

Im Hinblick auf die Vehemenz der Beschwerden, besonders der Schmerzanfälle, beschloss ich das Operationsgebiet nochmals freizulegen, um vor allem den Rippenrest zu entfernen. Bei vorsichtigem und schichtweisem Vorgehen in die Tiefe kam ich weder mit dem Brachialplexus noch mit der Arteria subclavia in Berührung, fand jedoch die Trennung der Muskulatur von den Rippenrändern schwierig. Die Trennung geschah zumeist auf stumpfem Wege unter Zuhilfenahme der Cooperschen Schere als Unterlage.

Das exstirpierte Rippenfragment mass nahezu 4 Centimeter. Da die Resektion subperiostal vorgenommen worden war, so hatte sich am Rippenstumpf eine Knochenformation von mehr als einem Centimeter Länge angesetzt. Hieraus lässt sich ersehen wie notwendig es ist, das Periost stets mit der Rippe zu entfernen. Die Rippe ist im ganzen schmal, an ihrem Wirbelansatz knollig verdickt und zeigt beiderseits eine leichte Rinne.

Die Heilung ging ohne Störung vor sich. Die Beschwerden verschwanden zunächst gänzlich nach dem Eingriff, doch traten zwei Monate später bisweilen leichte Schmerzempfindungen in der rechten Halsseite auf, welche nach Anwendung des konstanten Stroms ebenfalls verschwanden.

Nase vor und nach Hobelung im Röntgenbild.

Von

Dr. **R. Stegmann**, Röntgenlaboratorium des Rudolfinerhauses, Wien.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 6 u. 7.)

In seiner Publikation „Operative Verkleinerung der Nase“ [1]) giebt Neudörfer einen Überblick über die kleine diesbezügliche Litteratur und beschreibt dann ein Verfahren, wie es von Gersuny zum Geradernachen und Verkleinern der Nase angewandt wurde; es zeichnet sich dadurch aus, dass einmal der gewünschte Erfolg durchaus erreicht wird, dass ferner eine Narbe erzielt wird, die vollständig unsichtbar ist. Ein Querschnitt durch den vorderen Teil des Septum mobile und die Durchtrennung des Septum cartilagineum ermöglichen es, die mobilisierte Nasenspitze derartig in die Höhe zu ziehen, dass nach Abheben der Haut vom Nasenrücken, mittels eines besonderen dazu gefertigten Instrumentes, das knöcherne Gerüst dem nivellierenden Meisel, einem der Nasengrösse und ihrer Breite entsprechenden Hobelmeisel, frei zugänglich ist.

Tafel IV, Fig. 6 zeigt das Radiogramm der Nase einer Schauspielerin vor der von Regierungsrat Dr. Gersuny ausgeführten Operation. Man sieht einen deutlich vorspringenden Höcker des Nasenbeines, der die Profillinie der Nase in einer für eine Schauspielerin äusserst störenden Weise beeinflusst. Das Radiogramm zeigt auch die Weichteile, so dass dadurch eine gewöhnliche

[1]) Neudörfer, Wiener klin. Wochenschrift 1903, No. 43.

Digitized by Google

Photographie überflüssig wird. In Tafel IV, Fig. 7, die nach der Operation gemacht wurde, sieht man den annähernd geraden Verlauf des Nasenbeines. Der Höcker ist vollständig entfernt und dadurch die Profillinie von klassischer Form. Wenn auch der Unterschied in beiden Bildern kein sehr grosser scheint, so ist die Veränderung der Nase doch eine derartige, dass das ganze Gesicht einen durchaus anderen Charakter erhält. Der Erfolg ist ein bleibender, da bei Patienten, die vor längerer Zeit operiert wurden, eine störende Callusbildung nicht eintrat. Eine Narbe ist überhaupt nicht sichtbar, so dass solche Patienten mit „gehobelten" Nasen zu den dankbarsten gehören. Wenn auch oft reine Eitelkeit die Menschen veranlasst, eine solche Operation vornehmen zu lassen, so ist doch in vielen Fällen der Besitz einer geraden Nase ein wichtiger Faktor im Kampf ums Dasein und die Ausführung einer solchen Operation ein gutes Werk. Sollte durch Ungeschick ein zu grosser Teil der knöchernen Nase abgemeiselt sein, so genügt eine Vaselininjektion, den Schaden wieder gutzumachen.

Aus der Fabrikation.[1])

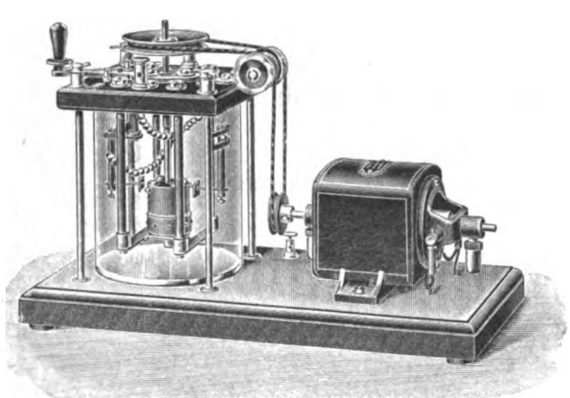
Ein Quecksilberstrahl-Unterbrecher mit mehreren Ausspritzöffnungen.

Von

Reiniger, Gebbert & Schall (Erlangen).

Der Unterbrecher gehört zu der Kategorie der Quecksilberstrahl-Unterbrecher mit rotierendem Strahl und ruhenden Segmenten.

Die Düsen für die Quecksilberstrahlen befinden sich (wie aus nebenstehender Abbildung des Apparates ersichtlich), in horizontaler Lage direkt an dem Gehäuse der Centrifugalpumpe. Je nach der Höhe der vorhandenen Betriebsspannung besitzt das Gehäuse zwei oder drei Ausspritzdüsen und zwar entspricht die Anzahl der Düsen der Unterbrechungszahl pro Umdrehung.



Den Düsen horizontal gegenüber stehen zwei Kontaktsegmente, welche in der Lage der längsten Kontaktdauer bei zwei Düsen einen Winkel von 180° und bei drei Düsen einen solchen von 120° einschließen.

Die Stromzuleitung zum Unterbrecher geschieht an den beiden Kontaktsegmenten, so dass der Strom geschlossen ist, sobald zwei Quecksilberstrahlen die Segmente miteinander leitend verbinden; wird nur ein Segment getroffen oder spritzen die Quecksilberstrahlen in den Raum zwischen den Segmenten, so ist der Strom unterbrochen.

Der Fall, dass nur ein Segment getroffen wird, tritt ein, sobald eines derselben aus der oben erwähnten Lage um seine ganze Länge in der Horizontalebene der Düsen verschoben wird, da alsdann beide Segmente nicht zu gleicher Zeit, sondern nacheinander vom Quecksilberstrahl getroffen werden.

---

[1]) In dieser Rubrik soll künftig den Fabrikanten Gelegenheit gegeben werden, über ihre Neuheiten wissenschaftlich zu berichten und somit in nähere Beziehung zu dem Ärztepublikum zu treten. Es liegt im Interesse der weiteren Ausbildung der Röntgentechnik, dass auch den Fabrikanten, welchen bisher nur der Annoncenteil in den medizinischen Zeitschriften zur Verfügung stand, das Wort erteilt wird. Es werden nur solche Arbeiten zur Publikation aufgenommen werden, welche etwas Neues bringen und bisher in anderen Zeitschriften oder Katalogen noch nicht publiziert waren.

Die Red.

Digitized by Google

Durch die Verschiebung eines der beiden Kontaktsegmente kann nach Vorstehendem die Dauer des Stromschlusses von 0 bis zu einem durch die Breite der Segmente gegebenen Maximum ohne Stufen verändert werden, wodurch eine sehr feine und ökonomische Regulierung der primären Stromstärke des Induktors ermöglicht ist.

Die Verschiebung des Kontaktsegmentes erfolgt durch eine Kurbel, welche auf dem Deckel des Apparates angebracht ist. (Siehe Abbildung).

Die Achse des Unterbrechers ist, um die Antriebskraft für denselben auf ein Minimum zu reduzieren, vollkommen auf Kugeln gelagert.

Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen, liefert den in seiner Konstruktion ausserordentlich einfachen Unterbrecher sowohl mit Glas-, als auch mit Eisengefäss.

Correspondenzen.[1])

Berliner Röntgenkongress, 30./IV. bis 3./V. 1905.

Der Kongress (und die damit verbundene Ausstellung) wird in den ausgedehnten Räumen der Resource, Oranienburgerstrasse 18, abgehalten werden. Schon jetzt sind zahlreiche Anmeldungen zur Teilnahme bei dem Organisationskomité eingelaufen. Besonders glänzend scheint die Ausstellung beschickt zu werden; es empfiehlt sich bald einen Platz zu belegen.

In den nächsten Tagen wird ein Cirkular zur Versendung kommen, in dem alles Nähere bekannt gegeben wird.

Die Red.

Grosse oder kleine Röntgenapparate? Unter dem obengenannten Titel hat Herr Dr. Rosenthal, der bekannte Konstrukteur der Polyphos-Apparate einen Beitrag in der letzten Nummer dieser Zeitschrift zu einer Streitfrage geliefert, die seit fünf Jahren zu manchen Kontroversen führte. Die Grundlagen und die Geschichte dieser Streitfragen suchte ich erst jüngst in einer Broschüre[2]) darzulegen.

Die Ansichten des Herrn Dr. Rosenthal sind zum Teil richtige. Teilweise stimme ich nicht mit ihnen überein und möchte im Nachstehenden kurz die Gründe für meine abweichenden Ansichten darlegen.

Zunächst ist die Frage falsch gestellt. Sie sollte heissen: „Grosse oder kleine Funkenlängen?“ Unter „Grösse“ eines Apparates an sich versteht die Technik ganz allgemein das Mass seiner Leistung. Bei den Motoren die Pferdekräfte, bei den Transformatoren, und dazu zählen unsere Induktorien im Röntgenapparat, die Zahl der normal transformierten Watt. Diese Grösse des Röntgenapparates, seine Leistung, soll recht beträchtlich sein. Darüber sind wir alle einig. Worin jedoch die Meinungen weit auseinander gehen, das ist die günstigste Funkenlänge, die kein Mass für die Grösse, d. i. Leistung des Apparates ist. Ich habe schon sehr viele Apparate mit grosser Funkenlänge und recht kleiner Leistung gesehen und umgekehrt, sehr grosse, leistungskräftige, mit kleiner Funkenlänge.

Was nun aber diese Frage anlangt, ob die Funkenlänge gross, 40 bis 60 cm und darüber, oder klein, 15 bis 30 cm, gemacht werden soll, so legt Rosenthal folgendes dar:

Man kann durch die Röhre auch mit kleinen Funkenlängen sehr grosse Energien senden. Also für kurz dauernde Aufnahmen, für sehr helle Durchleuchtungen eignet sich die kleine Funkenlänge, weil in der Regel mit ihr eine große Frequenz aufgewendet wird. Das ist richtig, und ich stimme dem in jeder Beziehung bei.

Will man indessen, so führt uns der Gedankengang Rosenthals weiter, mit nicht sehr schnellen Unterbrechungen erhebliche Energien der Röhre zuführen, so kann man es nicht mit Induktoren kleiner Funkenlänge, und das ist ein Nachteil.

Wäre es so, so wäre es kein Nachteil, denn die einzige Verwendung für die hier in Frage kommenden so lange dauernden Einschaltungen, bei denen weniger rasche Unterbrechungen angewendet werden können, die Anwendungen mit sehr langer Sitzungsdauer in der Therapie[3]), sind veraltet. Ich verweise auf die Arbeiten Holzknechts und Kienböcks. Man bestrahlt kurz[4]) und intensiv.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

[2]) Rückblick auf die Geschichte der Röntgentechnik, bei Otto Nemnich, Wiesbaden.

[3]) Mehrere Stunden.

[4]) Bis 30 Minuten.

Digitized by Google

Dann aber kann man ganz unzweifelhaft auch bei hoher Frequenz mit kleinen Funkenlängen die Röhren lange einschalten, ohne dass diese Schaden leiden. Wenn die Impulse rein sind, so ändert sich für eine bestimmte Grösse in bestimmter Zeit erzeugter X-Strahlen die der Antikathode zugeführte Wärme nicht, ob die Unterbrechungen (in gewissen Grenzen) rascher oder schneller verlaufen. Daher ist unter obiger Voraussetzung auch die Abnutzung der Röhre gleich, werden die X-Strahlen mit mehr oder weniger frequenten Impulsen erzeugt. Ich leugne also ganz entschieden eine Notwendigkeit oder einen erheblichen Vorteil', der in der Zufuhr grosser Energie mit langsamen Impulsen beruht. Einen kleinen Vorteil, der in einer ganz anderen von Rosenthal nicht berührten Richtung liegt, gebe ich zu.

Aber selbst hätte Rosenthal recht, müssten wir für irgend einen gegenwärtigen oder zukünftigen Zweck die Röhre mit langsamen Unterbrechungen und grosser Intensität betreiben, so bestreite ich mit aller Entschiedenheit, dass wir dies mit geeigneten Apparaten kleiner Funkenlänge nicht können. Jederzeit bin ich bereit, Herrn Dr. Rosenthals normale Röhren mit grosser Energie und Unterbrechungen zwischen 8 und 200 in der Sekunde vorzuführen. Auch will ich gerne eine Röhre mit Wehneltunterbrecher, Starkstromanschluss 110 Volt, ohne erhebliche Erhitzung mit geeignetem Induktor von 15 cm Funkenlänge, recht erheblichem Röhrenlicht eine bis zwei Stunden mit den von Herrn Dr. Rosenthal geforderten geringen Unterbrechungszahlen arbeiten lassen.

Jedenfalls ist nicht der Versuch einer Begründung gemacht, warum „man mit Induktorien kleiner Funkenlänge bei nicht sehr schnellen Unterbrechungen grosse sekundäre Energien nicht in die üblichen Röhren leiten" kann. Es ist entschieden möglich, dies zu thun, wie ich mit allem Nachdruck betonen möchte, wäre es aber nicht möglich, so wäre ein erheblicher Nachteil damit nicht verbunden, jedenfalls nicht nachgewiesen.

Richtig ist, was Rosenthal über die notwendige Spannung sagt: „Eine grössere Spannung als diejenige, welche einer Funkenlänge von etwa 20 cm entspricht, ist für die heute angewandten Röntgenröhren zur Überwindung ihres Wiederstandes nicht notwendig." Dennoch hält er eine höhere Spannung für rätlich, um auch harte Röhren belasten zu können. Dem ist aber entgegenzusetzen, dass wir erstens harte Röhren nicht in der Praxis verwenden und dass zweitens eine Spannung von 20—25 cm Funkenlänge vollkommen zum Betriebe der härtesten in der Röntgenologie verwendeten Röhre ausreicht. Was für ein Vorteil ist es, Röhren zu betreiben, mit denen wir keine Aufnahmen mehr machen können?

Rosenthal bemerkt sehr richtig: Ein Vorzug der kleineren Induktorien (soll heissen: Induktorien kleiner Funkenlänge) ist der relativ geringe innere Widerstand (Impedanz) der sekundären Wicklung. Und ich möchte hinzufügen, dass dieser Vorteil gestattet, Durchleuchtung mit einer so ausserordentlichen Brillanz insbesondere beim Thorax zu machen — richtige Induktorkonstruktion vorausgesetzt —, ohne dabei die Röhren übermässig anzustrengen, dass selbst die schärfsten Gegner der reduzierten Funkenlängen nicht umhin konnten, dies zuzugeben.

Auch gegen den — übrigens von vornherein hinfälligen — Einwand gegen geringe Funkenlänge, dass nämlich die Induktoren leichter durchschlügen, wendet sich Rosenthal. Mit Recht! Unrecht hat er dagegen, wenn er die Regulierung der Apparate grosser Funkenlänge als sehr einfach darstellt. Sie kann genügend einfach gemacht werden, wird es indessen nur in seltenen Fällen und muss naturnotwendig, wenn sie ebenso wirksam sein soll, wie bei reduzierten Funkenlängen, komplizierter als bei diesen sein. Denn die schädlichen Wechselstromimpulse sind proportional der sekundären Windungszahl und je grösser diese ist, desto grösser ist der nötige Aufwand, um diese Störungen zu beseitigen. Daher reduziert Walter mit seiner Schaltung Schliessungsinduktion und Funkenlänge künstlich durch Vermehrung der primären Windungen.

Rosenthal hebt als letzten Punkt in seiner Erwägung der Vorzüge und Nachteile der grossen Funkenlänge die durch sie gegebene Reserve hervor: „Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass man später Röntgenröhren benutzen wird, die grössere Spannungen benötigen, als sie einem Induktor von 20 cm Funkenlänge entspricht." Doch, das ist ausgeschlossen, soweit überhaupt etwas physikalisch als ausgeschlossen gelten kann. Denn die X-Strahlen, die für die menschliche Medizin in Frage kommen, entsprechen Kathodenstrahlen bei gewissen Entladungspotentialen. Und von diesen ist die Elektrodenspannung eine Funktion. Solange wir X-Strahlen dieser Penetration in Röntgenröhren erzeugen, ohne andere Apparate, die mit der X-Strahlenbildung im Vakuum nichts direkt zu thun haben, davorzuschalten, ist die aufzuwendende Spannung definiert. Und weiter brauchen wir wirklich nicht zu sorgen. Im Gegenteil, der aufmerksame Beobachter wird immer mehr bemerken, dass die zum Betrieb der Röhren aufzuwendenden Spannungen abgenommen haben, weil immer allgemeiner und insbesondere seit Anwendung des Blendenverfahrens zur Benutzung möglichst weicher Röhren übergegangen wird.

Wenn darum Rosenthal zum Schlusse kommt, dass wir mit Apparaten kleiner Funkenlänge alle Gebiete, auch die der schwierigen Aufnahmen und Durchleuchtungen, bei seltenem wie bei häufigem Gebrauch, beherrschen, so stimme ich bei. Wenn er aber trotz dieser Darlegung sagt, dass die grösseren Apparate durch ihre „Reserve", durch ihre Fähigkeit „bei weniger grossen Unterbrechungszahlen grosse

Digitized by Google

Energien lange Zeit in die Röntgenröhre leiten zu können, ohne dass das Vakuum der letzteren sich wesentlich ändert", wenn der Preis keine Rolle spielt, den Vorzug verdienen, so irrt er und bringt ja auch für diese Motive irgend welche Gründe nicht. Die „Reserve" wird nie in Thätigkeit treten. Die Fähigkeit langer Betriebsdauer mit langsameren Unterbrechungen können Induktoren kleiner Funkenlänge ebenso gut haben, wie die mit grosser, und endlich der Betrieb sehr harter Röhren kommt überhaupt nicht in Frage.

Rosenthal hat aber unterlassen, auf die Nachteile der grossen Funkenlängen im Zusammenhang gegenüber denen kleiner Funkenlänge aufmerksam zu machen, An anderer Stelle[1]) habe ich sie wie folgt zusammengefasst:

Benutzt man eine wesentlich zu grosse Funkenlänge, so verteuert man zunächst die Anlage enorm, macht sie komplizierter, unübersichtlicher, gross, unbeweglicher. Dann erschwert man sich die Handhabung bedeutend und lenkt dabei die Aufmerksamkeit von der Aufnahme weg zum Apparat. Geringer fällt ins Gewicht, dass die Schmerzhaftigkeit der Funkenschläge, die nötige Sorgsamkeit der Isolierung wächst, mehr, dass die Röhren leichter durchgeschlagen werden. Will man den Apparat beherrschen, so erfordert die Reguliermethode zum mindesten eine starke Stromvergeudung. Der Röhrenverbrauch ist viel grösser, weil die Röhren rascher hart werden. Das schlimmste aber ist der Umstand, dass bei den heutigen Konstruktionen der Induktoren mit grosser Funkenlänge die Frequenz erheblich reduziert wird. Ideal wäre der Durchgang eines konstanten hochgespannten Stromes durch die Röhre, und möglichst nahe kommen wir diesem Ideal durch Vergrösserung der Frequenz. Wie wichtig dieses Moment ist, kann man aus den mannigfachen Unterbrecherkonstruktionen sehen, die daraus hervorgingen. Hierin liegt ja auch die Überlegenheit des Elektrolyt-Unterbrechers zumeist begründet. Wollen wir aber mit Walter die Schliessungsinduktion und Funkenlänge eines Induktors mit grosser Schlagweite reduzieren und zu Gunsten unserer Röhren dem Betrieb mit kleineren Funkenlängen möglichst nähern, so geben wir damit, ohne Vorteil diesen gegenüber zu erzielen, den diesen eigenen der grossen Frequenz und damit die Bildhelligkeit auf, wir gelangen auch so nie zu dem mit diesen möglichen Betrieb „von möglichster Leistung bei geringster Belastung der Röntgenröhre".

Physikalisch führt jede Überlegung zu dem Standpunkte, die Funkenlänge nicht grösser zu wählen, als für die Röhren, für ihre kräftige X-Strahlen-Emission gut ist; denn man kann mit vergrösserter Schlagweite auch nichts mehr machen und verdirbt sich nur die Röhren dabei.

Praktisch wird dies im vollsten Umfange bestätigt. Auch von Arbeitsergebnissen von mehreren hundert mit meinen Apparaten arbeitenden Instituten, aus eigenen hundertfachen Versuchen wurde diese Thatsache erhärtet. Hätte je die Überlegung oder das Resultat mir Beispiele des Gegenteils gebracht, dargethan, dass etwaige Nachteile der von mir eingeführten Betriebsart die Vorteile überwiegen oder sie minderwertig machen, so hätte ich nicht gezögert, sofort diese Ergebnisse bekannt zu geben und meine Konsequenzen daraus zu ziehen. Friedrich Dessauer, Aschaffenburg.

Bücherbesprechungen.

J. Stark. **Das Wesen der Kathoden- und Röntgenstrahlen.** Leipzig 1904. Preis Mk. —,80.

Die Abhandlung ist besonders deswegen lesenswert, weil sie am Schlusse eine populäre Darlegung der gegenwärtig in Physikerkreisen am wahrscheinlichsten geltenden Theorie der Röntgenstrahlen enthält, einer Theorie, nach der wir es bei den letzteren lediglich mit Ätherschwingungen, d. h. also mit einer dem Lichte sehr nahe verwandten Erscheinung zu thun haben. Jene Schwingungen sollen sich nämlich darnach von denen des Lichtes nur durch ihre viel kleinere Wellenlänge, sowie auch noch durch ihren mehr stossartigen Charakter unterscheiden; und das Zustandekommen derselben denkt man sich ferner in der Weise, dass die elektrisch geladenen Kathodenstrahlenteilchen bei ihrem Aufprall auf die Antikathode wegen ihrer enormen Geschwindigkeit in ganz ausserordentlich kurzer Zeit zum Stehen gebracht werden und hierbei wie ein plötzlich unterbrochener elektrischer Strom Induktionserscheinungen, d. h. Erschütterungen des Äthers hervorrufen, deren Wellenlänge dann eben kürzer wird als diejenige des Lichtes. Ja, der Verf. berechnet sogar diese Wellenlänge auf Grund der Annahme, dass jene Teilchen nach Durchlaufung einer halben Molekülbreite ihre ganze Geschwindigkeit eingebüsst haben und findet dann jene Grösse gleich 0,00001 cm, eine Zahl, die thatsächlich etwas kleiner ist, als die Wellenlänge des äussersten bekannten ultravioletten Lichtes aber immerhin noch ungefähr 1000 mal so gross als diejenige, welche nach den Versuchen von Haga und Wind sowie auch nach denen des Referenten als die oberste Grenze der Wellenlänge der Röntgenstrahlen anzusehen ist.

[1]) Vergl. Zeitschrift für Elektrotherapie, Heft 8, 1903.

Digitized by Google

Andererseits kommt es nun aber wieder dem Standpunkte des Verfassers zu gute, dass er sich einesteils bei seinen Rechnungen um eine Einheit im Exponenten der 10 versehen hat — wodurch nämlich die sich auf Grund seiner Annahmen ergebende Wellenlänge schon auf 0,000001 cm herabsinkt — und dass andernteils auch seine Theorie sich leicht soweit modifizieren lässt, um mit ihrer Hilfe auch noch auf eine viel kleinere Wellenlänge zu kommen. So braucht man, um z. B. die von Haga und Wind angenommene Grössenordnung der Röntgenstrahlenwellen zu finden, nur anzunehmen, dass das Kathodenstrahlenteilchen bei seinem Aufprallen auf die Antikathode schon auf dem zweihundertsten Teile des Molekül-durchmessers zum Stehen komme. Mit dieser grossen Elastizität verliert nun aber allerdings die in Rede stehende Theorie auch wieder jede entscheidende Kraft, und sie kann dieselbe offenbar auch erst dann erlangen, wenn die Wellenlänge der Röntgenstrahlen bereits durch unzweideutige Versuche festgelegt wurde. Dies letztere ist nun aber nach der Ansicht des Referenten bisher noch durchaus nicht geschehen. Walter (Hamburg).

Dr. H. E. Schmidt. **Kompendium der Röntgentherapie.** Verlag von August Hirschwald. Berlin 1904. Preis Mk. 1,20.

Das vorliegende Kompendium erfüllt ein Bedürfnis indem es in ausführlicher und klarer Darstellung die Art der Röntgentherapie des Universitätsinstituts für Lichtbehandlung in Berlin schildert. Dem Buch ist ein kurzes Vorwort von Prof. E. Lesser beigegeben, in welchem er die Schwierigkeit und Verantwortung, welche der Arzt bei der Behandlung mit Röntgenstrahlen übernimmt, hervorhebt. „Die Röntgenstrahlen sind ein gefährliches Mittel, schreibt Lesser, und wer sie nicht durch sorgfältige Übung und lange Erfahrung genau kennt, der kann mit ihnen das grösste Unheil anrichten. Daher ist die Röntgenbehandlung nicht geeignet, Gemeingut der Ärzte zu werden, sie erfordert eine ganz spezielle Vorbildung. Und trotzdem ist die Kenntnis der Krankheiten, welche günstig durch dieses Agens beeinflusst werden, für jeden Arzt von grösstem Interesse, nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch, indem er hierdurch in die Lage versetzt wird, einzelnen seiner Patienten eine raschere und sicherere Heilung zu verschaffen, als dieses bisher möglich war."

Der erste Teil umfasst eine Beschreibung des Röntgen-Instrumentariums und seiner Handhabung. Besonderer Wert wird auf die Besprechung des Wehneltschen Unterbrechers, sowie auf die Bedeutung der Walterschaltung gelegt. Sehr klar ist die Beschreibung der verschiedenen Röhren, welche für die Therapie von Bedeutung sind. Das Chromoradiometer von Holzknecht wird vom Verfasser etwas skeptisch beurteilt, was im Gegensatz zu den meist sehr enthusiastischen Empfehlungen anderer Autoren steht.

Der zweite Teil ist der Therapie im speziellen gewidmet und bringt zunächst eine kurze Besprechung der Entwicklung derselben sowie der Wirkung der Röntgenstrahlen auf die menschliche Haut. Sodann folgt eine Darstellung der Behandlungsmethode, wie sie im Institut für Lichtbehandlung in Berlin gebräuchlich ist. Recht zweckmässig erscheinen die verschiedenen Schutzbleimasken für die Patienten. Entschieden zu wenig Wert legt der Autor auf den Schutz des Arztes. Es genügt nach Ansicht des Referenten absolut nicht, dass der behandelnde Arzt seine Stellung ausserhalb des Strahlungsbereiches der Röhre nimmt, unbedingt sind Bleischutzwände ausserdem in Anwendung zu bringen. Die Publikationen über Wirkungen der Röntgenstrahlen auf innere Organe geben genügend Veranlassung, die Schutzmassregeln im weiten Umfange derart zur Anwendung zu bringen, dass der Arzt vor Röntgenstrahlen auch geringer Intensität völlig bei seiner Arbeit geschützt bleibt.

Es folgt sodann eine kurze Darstellung der Indikationen für die verschiedenen der Röntgenbehandlung zugänglichen Krankheiten.

Das Buch ist seiner guten Übersicht und seiner Kürze wegen den mit der Röntgentherapie beschäftigten Ärzten zu empfehlen. Albers-Schönberg (Hamburg).

Belot: **La Radiothérapie.** G. Steinheil, Paris 1904. Preis Frcs. 15,—.

Das vorliegende grosse Werk von Belot über die Radiotherapie beweisst, welche ausserordentliche Bedeutung dieser neuen Heilmethode zukommt und welche Ausdehnung dieselbe bereits in allen Kreisen der Ärzte gefunden hat.

Dem Buche ist eine Vorrede von Brocq vorausgeschickt. Das Buch zerfällt in drei Hauptteile. Der erste ist vorwiegend der geschichtlichen Entwicklung der Röntgenschen Entdeckung gewidmet. Die verschiedenen Apparate, welche heutzutage zur Erzeugung der Röntgenstrahlen angewendet werden, finden eine eingehende Behandlung. Besonders interessant für Deutsche ist die ausführliche Besprechung der statischen Maschinen. Die neueren Messmethoden für Röntgenstrahlen sind der Gegenstand gründlicher Bearbeitnng geworden. Die Bedeutung, welche dem Holzknechtschen Chromoradiometer zukommt, wird vom Verfasser kritisch gewürdigt. Neben den Vorzügen dieses Instrumentes werden auch die Nachteile desselben objektiv besprochen. Interessant ist die Montierung der

Digitized by Google

Röhre in dem vom Verfasser konstruierten Gehäuse. Letzteres gestattet die sachgemässe Bestrahlung jedes beliebigen Körperteils, sowohl in aufrechter wie in liegender Stellung. Die Röhren, welche Belot anwendet, sind ausschliesslich französisches Fabrikat und durchweg mit der Osmo-Reguliervorrichtung versehen. Referent kann in das Lob dieser Reguliervorrichtung nicht unbedingt einstimmen, da dieselbe nach seinen Erfahrungen, namentlich bei älteren Röhren, ausserordentlich häufig versagt. Eine Ventil- oder Drosselröhre wird vom Verfasser stets in Anwendung gebracht.

Der zweite Teil des Buches bespricht die Wirkung der Röntgenstrahlen bezüglich ihres physiologischen Effektes. B. stellt sich auf den auch in Deutschland allgemein als richtig erkannten Standpunkt, dass ausschliesslich die Röntgenstrahlen die bekannten Wirkungen hervorrufen. Die verschiedenen Methoden der Behandlung, wie sie in Frankreich und in anderen Ländern üblich sind, werden alsdann eingehend geschildert. Hierauf folgt eine kritische Zusammenstellung der Indikationen für die Röntgentherapie.

Der dritte Teil des Buches widmet sich klinischen Besprechungen. Die verschiedenen Hautkrankheiten und ihre Beziehung zur Röntgentherapie werden besprochen und die Erfolge resp. die Misserfolge aufgezählt.

Das ganze Buch ist die reife Frucht jahrelanger Arbeit und wird wesentlich dazu beitragen, die Kenntnis der Röntgentherapie zum Nutzen der Kranken auszubauen und zu verbreiten.

Bei einer zweiten Auflage dürfte es sich empfehlen, die zahlreich zitierten Eigennamen nicht französischer Autoren bezüglich ihrer Orthographie einer Revision zu unterziehen, ferner ein kleines sprachliches Missverständnis Seite 365 letzte Reihe zu verbessern.

Das Buch ist, wie alle aus dem bekannten Verlag von Steinheil stammenden Werke, auf das Beste ausgestattet und bringt eine grosse Anzahl vorzüglicher Reproduktionen. Besonderes Interesse verdienen die sehr schönen Porträtwiedergaben im letzten Teil. Albers-Schönberg (Hamburg).

Hildebrand, Scholz, Wieting: **Das Arteriensystem des Menschen im stereoskopischen Röntgenbild.** Verlag J. F. Bergmann, Wiesbaden 1904. 2. Auflage. Preis Mk. 3,60.

Das vorliegende Werk, von dem zur Zeit die zweite unveränderte Auflage vorliegt, hat sehr schnell einen grossen Kreis von Freunden erworben. Es ist dieses nicht zu verwundern, da die stereoskopischen Bilder, welche das Arteriensystem des Menschen veranschaulichen, von einer solchen Güte der Ausführung sind, dass der Atlas mit Recht zu den besten Lehrmitteln auf diesem anatomischen Gebiete zu zählen ist. Der neuen Auflage ist ein Vorwort von Kümmell vorangeschickt. Wir können nur die Hoffnung aussprechen, dass auch die folgenden Bände in der gleichen Güte in zweiter Auflage gebracht werden mögen, wie das vorliegende Werk, das wir namentlich für das Studium im anatomischen Unterricht an den Hochschulen bestens empfehlen. Albers-Schönberg (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Breslau 1904.

Therapeutische Verwendung der Kathodenstrahlen und Demonstration neuer Brandmethoden.

Von

Dr. med. **H. Strebel,** München.

Nach dem heutigen Stand der Strahlungstherapie wird man sich wohl nur schwer der Anschauung mehr verschliessen können, dass bestimmte Formen des Lupus, ferner die Cancroide, Epitheliome, Papillome, ja selbst günstig situierte Formen des Carcinoms und des Sarkoms durch Röntgenstrahlen günstig beeinflusst, in besonders glücklichen Fällen sogar definitiv geheilt werden können. Allerdings muss vor einer kritiklosen Anwendung der Röntgenstrahlen besonders von einer Richtung, die in ihnen das Allheilmittel findet, energisch gewarnt werden, und sicherlich haben diejenigen Chirurgen recht, welche nicht zugeben wollen, dass man Fälle, welche für eine Messeroperation gute und beste Chancen bieten, erst noch oder gar allein mit Röntgenstrahlen behandelt, weil eben erfahrungsgemäss in vielen Fällen besonders von Carcinom und Sakrom dies Verfahren total versagt. Es giebt aber eine Reihe von Carcinomfällen, und hierher gehören besonders solche mit oberflächlichem Sitz, oberflächliche und gut zugängliche Rezidivformen, metastatische Krebsknoten, ferner eine Reihe von Sarkomformen, welche von kompetenten Röntgentherapeuten und Chirurgen zur teilweisen oder totalen

Digitized by Google

Rückbildung gebracht werden konnten. Die Möglichkeit der Beeinflussung des Krebses durch Röntgenstrahlen liegt darin, dass diese Strahlen einen deletären Einfluss ausüben auf die Blutgefässe, sowie auf die Zellteilungsvorgänge der Epithelzellen (Perthes, Scholtz, Exner, Halkin, Holzknecht, Mikulicz, Fittig, Heinecke u. a.) des normalen und pathologischen Gewebes. Während aber das normale Epithelgewebe vermöge des engen Zusammenhanges mit dem Körper sich nach überstandener Röntgenirritation wieder erholen kann, geht das widerstandslose Epithelgewebe des Carcinoms sowie das Spindelzellengewebe einzelner Sarcome unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen zu Grunde. Diese Wirkung reicht nach Perthes u. a. bis auf einen Centimeter in die Tiefe, und die Erfahrung zeigt, dass Krebsgewebe öfters bis zu dieser Tiefe vernichtet wurde. Es existieren merkwürdigerweise in der Reaktion der Carcinome besonders aber der Sarkome von vollständig gleichem histologischen Bau bedeutende Differenzen, indem sich manche Tumoren beeinflussen lassen, während andere total refraktär bleiben. Die Ursachen dieses differenten Verhaltens sind nicht aufgeklärt.

Was nun das Cancroid, Epitheliom, Papillom angeht, so liegen hier die Verhältnisse noch viel günstiger als beim Carcinom, und es existiert bereits eine Statistik von vielen Hunderten von Fällen, aus der mit aller Sicherheit zu entnehmen ist, dass durch ein richtiges Vorgehen genannte Krankheitsformen definitiv und ohne Rezidiv geheilt werden können. Absolut refraktär scheinen sich nur wenig Fälle zu verhalten. Der mehr in die Tiefe wuchernde rasch wachsende Hautkrebs bietet jedoch weniger günstige Chancen.

Durch eine Reihe von Versuchen (Exner, Holzknecht, Scholtz, Strebel u. a.) wurde dargethan, dass auch das Radium im Stande ist, durch seine Strahlung alle bösartigen Tumoren zu beeinflussen, und zwar hat es den Anschein, als ob die deletäre Energie des Radiums eine viel grössere sei als die der Röntgenstrahlen und zwar deswegen, weil die Beeinflussung der Blutgefässe eine viel stärkere ist. Nun aber hat man zur Erreichung prompter Radiumreaktionen eine hochwertige Substanz nötig, welche leider ihres Preises wegen schwer oder gar nicht zu beschaffen ist. Man ist deshalb gezwungen, mit einer minimalen Menge von Radium zu arbeiten, das in eine Ebonitkapsel eingeschlossen nur linsengrosse Reaktionen durch eine Bestrahlung hervorrufen kann. Es ist daher die zur Erzeugung von therapeutischen Effekten notwendige Zeit eine sehr grosse, da man eine grössere Fläche nur durch langsames Nebeneinandersetzen von Reaktionen mühsam beherrschen kann. Ich habe allerdings insofern eine Verbesserung gebracht, als ich bei stärkeren Tumoren nicht die epidermatische Applikation des Radiums verwendete, sondern die intratumorale, wobei das Radium in die Spitze eines Troikart eingeschlossen, direkt mitten in die Krebssubstanz hineingestossen wird.

Ich war nun in der Lage durch Verwendung einer an sich schon bekannten Strahlungsart, der durch ein Lenardsches Aluminiumfenster aus dem Vakuum herausgetretenen äusseren Kathodenstrahlen, einen Ersatz für Röntgen- und Radiumstrahlen zu bringen, der vor beiden Strahlungsarten entschiedene Vorteile voraus hat. Diese Kathodenstrahlen zeigen physikalisch grosse Ähnlichkeit mit den Strahlen des Radiums, sie durchdringen mit Leichtigkeit dünne Schichten von Holz, Papier, Horn, Metall, werden aber durch Glas und Bergkrystall total absorbiert, erregen Phosphoreszenz, entfalten chemische Wirkungen, erzeugen Ozon, entladen positiv und negativ elektrisch geladene Flächen, erzeugen im freien Raum Röntgenstrahlen, jonisieren die Luft, lassen sich durch Magneten ablenken und verhalten sich in Gasen wie Licht in trüben Flüssigkeiten. Die von mir angestellten Bakterienversuche ergaben eine Wirksamkeit, welche anscheinend der des Radiums sicher aber derjenigen der Röntgenstrahlen überlegen ist. Auf der Haut meines Vorderarms konnte ich Entzündungen erzeugen, welche mit der Röntgen- und Radiumdermatitis im allgemeinen übereinstimmen. Es gilt auch für die Kathodenstrahlen das für Radium- und Röntgenstrahlen aufgestellte Gesetz (Kienböck, Holzknecht), dass die Dermatitis bezüglich ihrer Stärke abhängt von der für die Zeiteinheit in der Haut absorbierten Strahlenmenge. Ich war schliesslich im Stande, durch eine Exposition von 5 Minuten unter günstigsten Bedingungen bei mässigem Energieaufwand eine deutliche Hautreaktion zu erzielen. Die Entzündung tritt um so früher auf, je stärker die Strahlenausgabe war. Im Verein mit Herrn Professor Donle ist es gelungen, die Kathodenstrahlen im freien Raum bis auf ca. 60—80 cm Entfernung vom Fenster zu bringen, wobei der Leuchtschirm noch deutlich das Schattenbild der Handknochen erkennen liess. Möglicherweise ist die von uns erzielte Strahlung keine reine, insofern als ja durch Kathodenstrahlen das Aluminiumfenster auch zur Ausgabe von reinen Röntgenstrahlen veranlasst werden kann. Jedenfalls aber handelt es sich um eine ganz weiche Strahlung, welche chemisch-biologisch sehr wirksam ist, also für therapeutische Absichten die günstigsten Chancen bietet. Leider stösst die Produktion der Kathodenstrahlen noch auf technische Schwierigkeiten, so dass die allgemeine Benutzung erst erfolgen kann, wenn ein von der Luftpumpe unabhängiges Kathodenrohr zur Verfügung steht. Wir hoffen aber bald in der Lage zu sein, ein derartiges Rohr den Kollegen zur Verfügung zu stellen.

Trotzdem nun das Arbeiten mit den Kathodenröhen ein sehr mühsames ist, war ich doch in der Lage, einige therapeutische Versuche anstellen zu können. Ich habe Gelegenheit genommen, einige Fälle von Lupus und Epitheliom mit Kathodenstrahlen zu behandeln. Die Exposition dauerte jeweils

Digitized by Google

bis zu 10 Minuten. Die Reaktionen traten in gleicher Weise wie beim Radium schon 5 bis 10 Stunden nach der Bestrahlung ein und dauerten mehrere Wochen an. Es zeigte sich Sekretion mit Epithelabstossung, die langsam wieder überhäutete. Die bestrahlten Lupusknoten sind nicht mehr zu erkennen, anscheinend hat sich gutes Narbengewebe gebildet. Bei den zwei von mir behandelten Epitheliomen, eines an der Nase, einer am Ohr, beide etwa 10-Pfennigstückgross — zeigte sich Rückgang der Infiltrationen und nach Ablauf der Reaktion glatte Überhäutung. Die Narbenbildung sieht gut aus, zeigt weder Schuppung noch Blutgefässerweiterungen.

Ich möchte noch speziell darauf hinweisen, dass die Kathodenstrahlen dem stark wirksamen Radium deswegen besonders überlegen sind, weil sie bei mindestens gleicher chemischer Energie in viel grösserer Menge erzeugt werden können. Man ist so im Stande, das Bestrahlungsobjekt in einer Entfernung von 5 cm vom Fenster aufzustellen, wodurch bei der ausgesprochenen Dispersionsfähigkeit der Kathodenstrahlen eine grössere Fläche auf einmal bestrahlt werden kann. Man hat dann nur die Bestrahlungszeit um das drei- bis fünffache zu verlängern. Ferner bietet die Einführung der Kathodenstrahlen in Körperhöhlen keine Schwierigkeiten, sie gelingt sogar viel besser als bei Röntgenstrahlen, weil eben die Dispersion der Kathodenstrahlen einen grossen Vorteil darstellt gegenüber der geradlinigen Fortleitung der Röntgenstrahlen. Ich glaube mich auf Grund der bisherigen Erfahrung zu der Annahme berechtigt, dass die Kathodenstrahlen mit den Röntgen- und Radiumstrahlen in Konkurrenz treten können und dass sie speziell in der Behandlung bösartiger pathologischer Gebilde ebenso wie diese Verwendung finden können.

Neue Brandmethoden.

Die heute üblichen Brandmethoden mittelst Glüheisen, Thermokauter, Galvanokauter haben meines Erachtens alle den Nachteil, dass die Hitzequelle in den Brennkörper selbst hinein verlegt wird. Setzt man einen glühenden Metallkörper auf das lebende Gewebe auf, so wird das Metall sofort dunkel, das Glühen hört auf und man ist gezwungen, zu warten, bis man das Metall wieder in glühenden Zustand gebracht hat. Das giebt nicht nur zu Unbequemlichkeiten im Arbeiten, Zeit- und Blutverlust, ungenügender Brandwirkung Anlass, sondern vor allem ist die unter Umständen doch zu wünschende Tiefenwirkung nicht zu erreichen. Dass diese meine Behauptung richtig ist, lässt sich experimentell sehr leicht feststellen, indem selbst der durch glühende Eisenstücke erzielte Brandschorf kaum die Dicke von 2 mm erreicht. Übrigens hat Hoppe in einer grossen Arbeit (das Feuer als Heilmittel 1847) genaue diesbezügliche Messungen angestellt. Auch die Praxis beweist die geringe Tiefenwirkung glühender Metalle dadurch, dass nach den meisten Kauterisationen von Lupus, Cancroid, Carcinom bald wieder Rezidiv erfolgt, weil eben die pathologischen Zellen in der Haut nicht tief genug vernichtet wurden.

Der Grund für diese ungenügende Brandwirkung liegt in der ganz unglaublichen Abkühlung, welche durch das strömende Blut veranlasst wird und welche eine sekundäre Hitzequelle wie sie doch das glühende Messer darstellt, sofort derartig abkühlt, dass von einer Tiefenwirkung gar keine Rede mehr sein kann. Das Heissluftverfahren von Holländer arbeitet mit einer Hitzequelle, welche als solche mit dem lebenden Gewebe nicht in Kontakt kommt, also auch keine Abkühlung erfahren kann. Zwar wird die strömende Heissluft ebenfalls durch das Blut zum Teil in ihrer Wirkung aufgehoben, aber da kontinuierlich neue heisse Luft zuströmt, gelingt es doch, der Abkühlungswirkung des Blutes genügend entgegen zu arbeiten.

Ich habe nun in der Photokaustik ein neues Verfahren veröffentlicht, welches nach bisheriger Erfahrung für eine ganze Reihe von Fällen grosse Vorzüge vor jeder anderen Kaustik bietet. Das Verfahren besteht darin, dass man von einem elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärmestrahlen mit Hilfe eines kleinen Hohlspiegels sammelt und zu einem kleinen Lichtkegel konzentriert auf die zu kauterisierende Hautstelle richtet. Die Lampe ist zierlich gebaut, und kann man mit derselben sehr gut in Narkose arbeiten. Die Temperaturgrade sind bedeutend höher als die durch Heissluft erzielbaren. Dementsprechend sind auch die Erfolge z. B. bei Lupus ausgezeichnete. Es lassen sich mit Hilfe der Photokaustik, die sich die Brennglasätzung mittelst Sonnenlicht zum Vorbild genommen hat, ausgedehnte Lupusherde in einer einzigen Sitzung ohne Rezidiv beseitigen. Von Interesse ist der Umstand, dass man die Schmerzhaftigkeit des Verfahrens durch einen einfachen Kniff ganz bedeutend heruntersetzen kann. Zu diesem Zwecke verwende ich kleine Kühlkompressorien aus Metall mit einer kleinen Öffnung in der Mitte. Durch ein solches Kompressorium lässt man Wasserleitungswasser fliessen und setzt es auf die zu behandelnde Lupusfläche so auf, dass der Lupusknoten in die Öffnung des Kompressoriums hineinfällt. Die durch das strömende Wasser erzielte Abkühlung ist so bedeutend, dass die sonst lebhafte Schmerzempfindung ganz bedeutend herabgesetzt wird, ohne dass doch dabei der Strahlenkegel an Wärme verliert.

Ein besonderer Vorteil der Photokaustiklampe ist der, dass sich sowohl kleinste wie sehr grosse Brandflächen ganz nach Wunsch erzielen lassen. Will man grosse Hautflächen kauterisieren, so entfernt man am besten den Blendkegel vor dem Spiegel, wodurch die Brandwirkung ihre volle Leistung zum Ausdruck bringt, indem die strahlungshemmenden Metallteile aus der Strahlungsbahn wegfallen. Da aber bei diesem Vorgehen wegen des optisch ungenauen Brennpunktes neben Verbrennungen dritten

Digitized by Google

Grades auch solche zweiten und ersten Grades auftreten, wenigstens in den Randteilen der kauterisierten Flächen, welche nach der Narkose zu grosser Schmerzhaftigkeit Anlass geben, helfe ich mir dadurch, dass ich die Brandstellen ersten und zweiten Grades vor Schluss der Operation nochmals mit dem rotglühenden galvanokaustischen Flachbrenner bestreiche. Dadurch bilden sich ganz oberflächliche Verbrennungen dritten Grades, die Hautnerven werden zerstört und der Patient fühlt nach dem Erwachen absolut keinen Schmerz. Ausserdem hat dieses kombinierte Verfahren den Vorteil, dass man infolge der geringen Tiefenwirkung des Galvanokauters schöne Übergänge in das gesunde Gewebe erhält und damit einen guten kosmetischen Effekt. Die nach Photokaustik auftretenden Narben fallen meist sehr schön aus. Ich verwende die Photokaustik neben Röntgen- und Finsenbehandlung, weil dadurch eine Lupusbehandlung ungemein abgekürzt wird und weil bei richtiger Technik Rezidive von vornherein vermieden werden können.

Als ein weiteres Brandverfahren, bei dem die Hitzequelle nicht durch Blutabkühlung beeinflusst werden kann, habe ich das Flammenbrandverfahren (Phlogokaustik) ausgebildet, bei welchem eine aus der Gasleitung entnommene und durch Gebläse hergestellte Spitzflamme auf das zu kauterisierende Gewebe gerichtet wird. Wie ich im Verlauf meiner Versuche nachträglich erfahren habe, hat bereits Nelaton das Leuchtgas zu diesem Zweck verwendet, es wurde aber sein technisch unvollkommenes Verfahren durch den Thermokauter verdrängt. Im Verlaufe meiner Versuche, ein absolut sicheres Verfahren zu finden, um auch ganz tiefe Kauterisationen vornehmen zu können — ich dachte dabei hauptsächlich an die Vernichtung grösserer Geschwulstmassen — kam ich dazu, das Knallgasgebläse mit dem Leuchtgasgebläse zu kombinieren, und lassen sich mit diesem Verfahren die höchsten überhaupt erreichbaren Temperaturen erzielen. Der zugeführte reine Sauerstoff vergast zum grössten Teil die oberflächlichen Kohlenschichten des Gewebes. Das Instrument ist sehr handlich, doch gehört einige Übung dazu, mit der Flamme umzugehen. Trotz der hohen Temperaturen hat das Flammenbrandverfahren den grossen Vorteil, dass wenig seitliche Wärmestrahlen vorhanden sind, die namentlich beim Glüheisen sehr lästig werden. Als weiterer Vorteil ist der Umstand zu betrachten, das keine Verklebungen mit dem Gewebe eintreten können wie beim Glüheisen. Allerdings lässt sich die Flamme nicht so ohne weiteres für Körperhöhlen verwenden; schliesslich aber lässt sich doch unter Verwendung eines Kaltwasserkühlkompressoriums in der Art eines doppelwandigen Scheidenspiegels auch die Kauterisation der erreichbaren Uterusteile vornehmen. Die Tiefenwirkung des Flammenbrands kann nach Belieben gesteigert werden und zwar abhängig von der Annäherung der Flamme und von der Behandlungsdauer. Es kann so z. B. ein grosser Teil der oberflächlich gelegenen Krebstumoren (Inoperabler Brustkrebs) durch und durch zur Gerinnung gebracht werden. Es gelangt dabei nur die oberste Schichte zur Verkohlung und zwar in der Dicke von einigen Millimetern, weil die Hauptmasse des verkohlten Gewebes durch den Sauerstoff zur Vergasung gebracht wird. Diese Verkohlungsschichte bildet eine Art Schutz gegen tiefere Verkohlung; aber die Hitze dringt durch Leitung in die Tiefe und es tritt Eiweissgerinnung ein, die sich bei Tumoren sehr gut zur Abtötung des Tumors verwenden lässt. Die durch eine solche Behandlung zur Gerinnung gebrachten Gewebe stossen sich innerhalb einiger Wochen ab. Der Defekt füllt sich durch Granulationen und überhäutet sich später von selbst bei kleineren Brandflächen. Bei grösseren muss eventuell transplantiert werden. Die Abschützung der Umgebung bei der Operation geschieht durch nasse Watte oder Kühlkompressorium. Ich habe das Flammenbrandverfahren hauptsächlich mit Rücksicht auf diese Gerinnungsbehandlung der Krebstumoren ausgebildet, bin aber natürlich noch nicht im Stande, Definitives über den Wert dieser Methode auszusagen.

Sektion für Dermatologie.

Holzknecht (Wien): **System der Strahlungstherapien.** Die sechs Elementarstrahlungen und die zahlreichen praktischen Strahlungsquellen werden kurz von den in Betracht kommenden Gesichtspunkten (physikalische Eigenschaften, künstliche Transformation; Verteilung im Gewebe, eventuelle natürliche Transformation, Art der Gewebs-, Organ- und Allgemeinwirkung, Empfindlichkeit der Zellgattungen Verteilung der Reaktion, praktische Applikabilität und therapeutische Erfahrung) abgehandelt. Für die unsichtbaren Strahlungen (Ultraviolett, Kathodenstrahlen, Radiumstrahlen, Röntgenstrahlen) wird mit Goldstein eine terminale Unifizierung angenommen, dahingehend, dass die drei letzteren bei der Absorption in Ultraviolett umgewandelt werden und dieses die Wirkungen übt. Für die sichtbaren Farbstrahlen und Wärmestrahlen ist kein Grund zur Annahme einer solchen Transformation. Hinsichtlich der biologischen Wirkung beträfe die chemische Schädigung alle tierischen und pflanzlichen Zellen und Gewebe, die einen mehr, die anderen weniger. Das pathologische lymphoide Gewebe sei das empfindlichste, das Knochengewebe das unempfindlichste. Junges empfindlicher als altes, die pathologischen Abkömmlinge empfindlicher als die normalen Zellen. Die Epithelzellen, das junge Granulationsgewebe empfindlicher als die Gefässe. Die multiple kurative Wirkung läge darin, dass viele pathologische Gewebe empfindlicher sind als die normalen neben und über ihnen. Theorie der relativen Elektion. (Der dritte Teil des Vortrages erscheint ausführlich in dieser Zeitschrift.) Autoreferat.

Digitized by Google

Rosenthal (München): **Über die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen für therapeutische Zwecke.** Auf einen Vortrag, den er im Jahre 1896 auf der Naturforscher-Versammlung zu Frankfurt a. M. über die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen gehalten hat, bezugnehmend, erwähnt der Vortragende zunächst, dass er in den nachfolgenden Betrachtungen unter dem Ausdruck „intensive Röntgenstrahlen" nicht den rein physikalischen Begriff der Intensität eines Strahles versteht — leider sind wir ja nicht einmal in der Lage, die Energie der Röntgenstrahlen überhaupt messbar nachweisen zu können — sondern er nennt vielmehr die Röntgenstrahlen, oder richtiger das Röntgenstrahlengemisch um so intensiver, in je kürzerer Zeit man durch dasselbe eine gewünschte Wirkung erhalten kann, bezw. eine je stärkere Wirkung es in einer bestimmten Zeit hervorzurufen vermag.

Man wird also praktisch diese Intensität der Röntgenstrahlen im engeren Sinne von dreierlei Gesichtspunkten aus zu betrachten haben: 1. in Bezug auf die Einwirkung auf photographische Platten oder sonstige chemische Substanzen, wie Goldsteinsche oder Holzknechtsche Salze, 2. in Bezug auf die Erregung von Fluoreszenz, also auf den Durchleuchtungsschirm, entsprechend der direkten Durchleuchtung mittels Röntgenstrahlen, 3. in Bezug auf die Einwirkung auf lebendes Gewebe, auf Zellen, Bakterien und dergl., eine Einwirkung, welche bekanntlich in jüngster Zeit sehr schöne, vielversprechende Erfolge aufzuweisen hat.

Ohne auf die unter 1 und 2 genannten Punkte, welche an anderer Stelle behandelt werden sollen, einzugehen, bespricht der Vortragende kurz die verschiedenen Stromquellen zur Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen und kommt zu dem Resultat, dass auch heute noch, wie vor acht Jahren, geeignete Induktorien sich hierfür am besten verwenden lassen.

Ein grosser Fortschritt ist bezüglich der Unterbrecher für die Induktorien gemacht worden, zuerst durch den Boasschen Quecksilberstrahlunterbrecher und dann durch den Wehneltschen und Simonschen Flüssigkeitsunterbrecher. Eine Modifikation des letzteren, der nach Angaben des Vortragenden von der Polyphos-Gesellschaft gebaut wird, hat sich bei einer grossen Zahl von Röntgeneinrichtungen sehr gut bewährt.

Sehr wesentliche Verbesserungen haben seit 1896 die Röntgenröhren erfahren, besonders in Bezug darauf, gerade die jeweils wünschenswertesten Strahlen und diese möglichst konstant zu erhalten, und in Rücksicht auf ihre Haltbarkeit. Es wurden nun die mannigfachen Faktoren kurz besprochen, von welchen diese beiden für die therapeutische Anwendung sehr wichtigen Punkte wesentlich abhängen, und dann eine solche Röhre, welche die genannten Eigenschaften im hohen Grade besitzt, — die vom Vortragenden angegebene und von der Polyphos-Gesellschaft München hergestellte Platineisenröhre — demonstriert, die bereits vielfach und mit sehr guten Erfolgen Anwendung gefunden hat.

Nachdem noch einige Betrachtungen über die zweckmässigste Unterbrechungszahl angestellt worden, teilt der Vortragende seine Ansicht — vom physikalischen Standpunkte aus — darüber mit, in welcher Weise am zweckmässigsten mit Röntgenstrahlen therapeutisch zu arbeiten sei:

Über die Bedingungen, unter welchen in der Röntgentherapie möglichst intensive, gewünschte Wirkungen erzielt werden, darüber gehen die Meinungen noch sehr auseinander. Von der einen Seite wird der Krankheitsherd mit schwachwirkenden Strahlen lange Zeit, von der anderen mit sehr stark wirkenden kurze Zeit behandelt. Ein Arzt zieht Strahlen sogenannter weicher Röhren, d. h. von Röhren, die geringe Potenzialdifferenz benötigen, vor; ein anderer Strahlen von entgegengesetzter Art. Der eine exponiert bei grossem Abstand der Röntgenröhre vom Körper, der andere nahe an demselben u. s. w.

Nach Ansicht des Vortragenden ist je nach dem Effekt, der erzielt werden soll, die Art der Röntgenstrahlen verschieden zu wählen. Wenn man z. B. ganz oberflächliche Einwirkungen auf die Haut erhalten will, wird man dieses am besten mit Strahlen, die sehr leicht absorbiert werden, also mit sogenannten weichen Röhren, und bei nicht zu grosser Entfernung der Röhren vom Krankheitsherd, erreichen. Man wird zweckmässig sehr intensive Strahlen dieser Art verwenden, dafür aber nur relativ kurze Zeit bestrahlen, wird aber im allgemeinen der leichteren Dosierung wegen, nicht die ganze notwendige Wirkung durch einmalige Bestrahlung hervorrufen, sondern mit Rücksicht auf die Latenzzeit durch zwei-, drei- oder viermalige, in grösseren Zeiträumen aufeinanderfolgende, um unbeabsichtigte Verbrennungen zu vermeiden.

Soll eine Wirkung nicht nur auf die äussersten Hautpartien, sondern auch auf etwas tiefer gelegene ausgeübt werden, so wird man besser etwas härtere, aber immer noch ziemlich weiche Röhren anwenden. Will man dagegen auf tiefer liegende Organe einwirken, ohne die Hautpartie stärker zu beeinflussen, so hat man Strahlen von grosser Durchdringungskraft zu wählen, und vor dem Auftreffen auf den Körper durch geeignete Substanzen fallen zu lassen, welche die leicht absorbierbaren Strahlen zurückhalten und die durchdringungsfähigeren durchlassen. Es scheint dem Redner überhaupt als ob bis jetzt in der Röntgentherapie viel zu wenig Wert auf die Trennung der verschiedenen Strahlenarten gelegt worden wäre; er ist überzeugt, dass die Erfolge, die ja schon sehr erfreuliche sind, noch bedeutend grössere und insbesondere sicherere werden, wenn diese Forderung mehr berücksichtigt wird. Eines scheint ihm aber sicher zu sein, nämlich, dass man mit der Zeit in der Röntgentherapie, ebenso wie

Digitized by Google

dieses bereits in der Röntgenographie der Fall ist, bestrebt sein wird, mit intensiven Röntgenstrahlen zu arbeiten, und das Hauptaugenmerk auf die Trennung der Röntgenstrahlenarten zu lenken und darauf, für jeden speziellen Zweck die richtige Strahlenart zu verwenden.

Da man bis jetzt aber — im Gegensatz zu den Lichtstrahlen — eine vollständige Trennung der verschiedenen Röntgenstrahlenarten nicht vornehmen kann, so wird man zweckmässig Röntgenröhren von den erwähnten Eigenschaften verwenden und die nicht gewünschten Strahlen durch Filter z. B. Staniol, nach Möglichkeit ausscheiden, wie dies bekanntlich bereits von verschiedenen Seiten praktisch angewandt wird. Autoreferat.

Müller-Uri (Braunschweig) demonstrierte eine Kollektion von ausserordentlich grossen **Vakuum-Apparaten**, sowie eine Reihe von Neukonstruktionen, die im Laufe der letzten Jahre als Spezialitäten dieses Institutes erschienen sind.

Es sind zu nennen:

1. Die Vakuum-Skala nach Chás R. Cross in drei Ausführungen. Die eine davon (die älteste Art) besitzt die Serienschaltung zur gleichzeitigen Beleuchtung aller sechs Röhren, während die nächste mit Einzelschaltung versehen ist. Neben dieser üblichen Grösse, deren Röhren 50:3 cm messen, ist noch eine extragrosse Ausführung mit Röhren von 125 cm Höhe bei 6 cm Weite vorhanden. Diese Einrichtungen sind bekanntlich dazu bestimmt, die aufeinanderfolgenden interessanten Lichterscheinungen zu zeigen, die in einem mit der arbeitenden Luftpumpe verbundenen Rohr beobachtet werden — vom leuchtenden Lichtfaden bis zur letzten Stufe der grünen Glasfluorescenz (Grookes oder Röntgen-Vakuum).

2. Die Kollektion von Geisslerröhren, Kompendium genannt, welche in ausgewählt schönen Exemplaren die sechs Hauptarten der Geisslerröhren herausgreift und dadurch ebenfalls wesentliche Zeitersparnisse bei der Vorführung erzielen lässt. Diese Serie ist in einem Holzrahmen fest montiert und durch einen verschliessbaren Kasten mit Glasscheibe umgeben, der die Kollektion schützt und staubfrei hält und auch vollkommen transportsicher ist. Von der Serie Crookesscher Röhren, sind, nach der Crookes-Gretschelschen Broschüre zusammengestellt, auf Serienbrettern, grosse Apparate, in ausserordentlichen Abmessungen dargestellt, vorhanden. Die Kugelapparate besitzen bis zu 25 cm Durchmesser und ermöglichen daher auch in den grössten Auditorien den ferner Sitzenden die Eigenheiten der Lichterscheinung deutlich wahrzunehmen. Das eine der Serienbretter, mit Kontaktschlitten versehen ermöglicht (ohne das lästige und zeitraubende Umhängen der Drähte) das successive schleunige Einschalten der Einzelröhren.

Die andere Serie kann, gleiche Vakuen vorausgesetzt, gleichpolig verbunden a tempo erleuchtet werden. Sehr grosse Exemplare schöner Mineralien- und Phosphorescenz-Röhren geben herrliche Lickteffekte.

Ausserdem wurden noch demonstriert und vorgezeigt Spektralröhre nach Michelson mit Cadmium-Elektroden, Spektralröhre nach Grammont, D. R. G.-M. und zwei Lupus-Röntgenröhren für elektrotherapeutische Behandlung, D. R. G.-M., die extralange neue Form zur Einführung in Körperhöhlen bestimmt. (Autoreferat.)

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1904. 9. Mai.

Mühsam: **Über Röntgendermatitis.** Bei einem Arzte, der seit 1897 mit Röntgenstrahlen gearbeitet hatte, entwickelte sich 1900 eine Dermatitis der Hände; nach einigen Monaten wurden die Nägel brüchig und im März 1901 trat eine Paronychie am linken Zeigefinger auf, derenthalben der Nagel entfernt wurde. Es blieb ein Geschwür zurück, das nicht heilte. Im September 1903 wegen anhaltender Schmerzen Amputation des Zeigefingers (Prof. Sonnenburg) im Mittelgliede; langsame Heilung (9 Wochen). Mikroskopisch fand sich in dem Geschwür ein Nagelrest erhalten; im übrigen bestand Schwellung des kollagenen Gewebes, basophile Veränderungen (Unna), Endarteriitis obliterans ohne Vakuolenbildung (Demonstration). M. erläutert die akuten und die chronischen Veränderungen, welche an der Hand nach Einwirkung der Röntgenstrahlen auftreten, besonders bei Ärzten und Technikern; er weist auf die ungünstige Prognose der entwickelten chronischen Veränderungen hin und auf die Machtlosigkeit der Therapie und betont, dass das Hauptgewicht auf die Prophylaxe zu legen ist, für die wir bereits ein reichhaltiges Instrumentarium zur Verfügung haben.

Levy-Dorn: **Ein universeller Blenden- und Schutzapparat für das Röntgenverfahren.** Die Grundlage des Apparates bildet eine grosse Bleikiste mit einer kreisförmigen Öffnung auf der Seite, durch welche die Röntgenstrahlen der in der Kiste eingeschlossenen Röhre herausgeleitet werden; um diese Öffnung befindet sich eine Schiebevorrichtung, um Blenden aller Art, auch die Kompressionsblenden, anzubringen. Kleine Bleiglasfenster ermöglichen die Besichtigung des Rohres während des Betriebes. Zur Kontrolle der Qualität der Strahlen ist ein verdeckbares Loch angelegt, über das ein Tastobjekt geklemmt wird, und zwar so, dass es die seitlichen Strahlen treffen. Die Bleikiste kann trotz der Schwere durch einen besonderen Mechanismus gedreht, seitlich vertikal verschoben werden. Die Patienten können unter der Kiste auf einem mit Rollen versehenen Untersuchungstisch mühelos hin- und hergeschoben werden.

Digitized by Google

Berliner militärärztliche Gesellschaft. 1904. 21. April.

Brugger demonstriert eine grössere Zahl von **Röntgenphotographien**; darunter war ein Mann, bei dem von Langenbeck 1867 wegen Ankylose des Schultergelenks die subperiostale Resektion des Oberarmkopfes gemacht hatte, und den er 1874 in seiner Arbeit als Paradefall mitgeteilt hat. Das Resultat der Resektion und Nachbehandlung war ganz ausgezeichnet gewesen. Durch die Röntgenaufnahme ist aber festgestellt, dass sich nicht ein neuer Oberarmknopf gebildet hatte, sondern dass der Humeruskopf zur Pfanne, und der Proc. glenoidalis der Skapula zum Kopf geworden ist. — Der zweite demonstrierte Fall hat Interesse wegen erhobener Versorgungsansprüche. Es war eine Absprengung vom Talus festgestellt worden, worauf der Mann Ansprüche erhob. Eine Durchleuchtung des gesunden Beines ergab aber, dass dort die nämlichen Verhältnisse vorlagen. — Sodann demonstrierte Brugger mehrere Aufnahmen, durch die ein Vorhandensein von Halsrippen festgestellt wurde. Bei einem Manne waren dadurch Beschwerden beim Gewehreinsetzen beim Schiessen hervorgerufen. Endlich wurde eine Reihe von Knochenverletzungen, die das Gelenk in Mitleidenschaft zogen, und mehrere Brüche der kleinen Hand- und Fussknochen, besonders Frakturen des Kahnbeins, demonstriert. Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Deutsches Archiv für klinische Medizin. Bd. LXXXI.

Moritz: **Methodisches und Technisches zur Orthodiagraphie.** Die vorliegende Arbeit ist für die Beurteilung sowohl wie für die Technik orthodiagraphischer Untersuchungen von einschneidender Bedeutung. Da gerade in der letzten Zeit durch die Kontroversen mit Smith die Frage der Orthodiagraphie in den Vordergrund gerückt ist, so kann man die vorliegende Publikation jedem mit dieser Untersuchungsart beschäftigten Arzt zu eingehendem Studium nicht warm genug empfehlen. Im folgenden sollen kurz die in der Arbeit enthaltenen und bewiesenen Thatsachen zusammengestellt werden.

Die Exaktheit der Orthodiagraphie ist eine feststehende Thatsache. Die Befürchtung, dass die Herzsilhouette infolge der Durchstrahlung der Randpartien des Herzens zu klein ausfällt, ist durch Experimente widerlegt.

Von den vier Durchleuchtungsrichtungen kommt vorwiegend die sagittale in Betracht. (Grösster Kontrast. Vorderansicht des Herzens.) Frontale Durchstrahlungen geben, wenn sie gelingen, über die Dicke des Herzens Aufschluss. Zwischen dem Aortenbogen und dem Bogen des linken Ventrikels befindet sich ein Bogen, für dessen Erklärung die Pulmonalis der Conus artheriosus des rechten Ventrikels und das Herzohr des linken Ventrikels zu berücksichtigen sind. Das Verhalten ist wechselnd. Bald kommt das eine, bald das andere der genannten drei Organe in Betracht. Bei Hochstand des Zwerchfells giebt die Orthodiagraphie über die Gesamtgrösse der Vorderfläche des Herzens kein genügendes Urteil. Die Form der Herzspitze kann spitz und stumpf sein. Inspiratorisch wird die Krümmung des linken Ventrikels und des rechten Vorhofs frei. Hieraus ergiebt sich die Konstruktion des unteren Herzrandes. Bei beträchtlicher, linksseitlicher Herzvergrösserung kann infolge von Abweichung der Herzspitze nach hinten Verkürzung des Längsdurchmessers eintreten. Korrekturverfahren hierfür besteht in Tiefenbestimmung der Herzspitze, wodurch der Grad einer event. Schräglagerung des grössten Längsdurchmessers festgestellt wird. (Vergl. Band 7 der vorliegenden Zeitschrift.) Die Bestimmung der Dicke der Brustwand lässt sich auf orthodiagraphischem Wege erzielen. Gute Kontraste der Bilder werden durch harte Röhren in Verbindung mit Bleiblenden garantiert. Gut abstufbarer Primärstrom sowie elektrolytischer Unterbrecher und widerstandsfähige Röhren sind erforderlich.

Die inspiratorisch geblähten Lungen sind durchlässiger als die exspiratorisch verdichteten; desgleichen ist die Lunge im Stehen durchlässiger als im Liegen. Pleuritische Ergüsse, Schwarten oder Lungenverdickungen erschweren oder verhindern die Durchleuchtung. Die Lotmarken und der Herzrand sollen sich aufeinander zu bewegen, es empfiehlt sich nicht am Herzrand entlang zu zeichnen. Die inspiratorischen Verschiebungen des Herzens, sowie seine Kontraktionen stören bei ruhiger Atmung nicht. Die lineare Exkursion des Herzrandes ist sehr gering. (Bei einem Basedow betrug bei lebhafter Herzaktion die lineare Exkursion der Spitze nur 0,6 cm.) Projektionen mit divergierenden Strahlen bedingen erhebliche Vergrösserung der pulsatorischen Ausschläge. Den Herzstoss kann man wegen der kleinen Differenz zur Diastole systolisch nicht aufnehmen.

Die Projektion auf eine besondere Projektionsebene erfordert absolute Ruhelage des Patienten, ferner Übertragung gewisser Merkpunkte. Sie garantiert grosse Exaktheit der Herzsilhouette, dagegen ist die topographische Orientierung erschwert.

Die Projektion auf die Brustwand ergiebt eine exakte Topographie, indessen können bei Auftragungen auf Papier Ungenauigkeiten vorkommen.

Digitized by Google

Als Merkzeichen für zwei zum Vergleich aufeinander zu legende Herzsilhouetten sind die Mamillen trügerisch, da dieselben keine fixen Punkte sind. Der Mamillenstand kann ein wertvolles Hilfsmittel sein, aber er ist für sich allein nicht massgebend. Bei Vergleichen zweier Orthodiagramme giebt der Gefässtrunkus den Anhalt. Der Zwerchfellstand ist wertlos, da er ausserordentlich variabel ist. Zum Vergleich von Herzsilhouetten ist man nur dann imstande, wenn Herzspitze und unterer Teil des rechten Vorhofs genügend ausgezeichnet sind, so dass man die Gesamtoberfläche des Herzens besonders die untere Herzgrenze übersehen kann.

Auch für die Bestimmung der Lage des Herzens im Thorax leisten Mamillen und Zwerchfellstand nichts. Hier müssen die Konturen der Rippen und des Sternum aufgezeichnet werden. Der Stand der Brusthaut zu den Rippen ist je nach In- und Exspiration verschieden. Die Aufzeichnung der Merkpunkte (Rippen) muss genau in derselben Körperlage und Respirationsstellung vorgenommen werden in der die Aufnahme erfolgen soll, desgleichen die Übertragung auf die Glastafeln.

Projiziert man das Herz bei tiefster Inspiration auf die Brusthaut, so erhält man ein wesentlich anderes Bild, als wenn man die Projektion auf eine besondere unabhängige Ebene vornimmt. Erstere Aufzeichnung ist ungenauer wegen inspiratorischer Verschiebung der Brustwand.

Die horizontale Lage ist besser als die vertikale. Gründe: Verdrehungen sind bei der horizontalen Lage um die Längsachse ebenso wie Verschiebungen so gut wie ausgeschlossen. Ferner untersucht man orthodiagraphisch in derselben Stellung des Patienten wie bei der Perkussion.

Vertikalprojektionen sind sehr oft falsch, namentlich dann, wenn man auf eine unabhängige Ebene zeichnet. Die Feststellung des zu Untersuchenden erfordert für Vertikalstellung einen besonderen vom Autor konstruierten Apparat.

Bei Vertikalstellung steht das Herz tiefer als bei horizontaler Stellung, desgleichen steht das Zwerchfell tiefer, das Herz ist also weniger „versenkt". Die Lungenfelder sind heller und infolgedessen die Kontraste grösser.

Bei Vertikalaufnahmen erscheint die Herzgrösse durchgehends kleiner als bei horizontaler Aufnahme.

Die grösseren, horizontal gefundenen Masse sind in dubio massgebend, die kleineren Vertikalmasse können eventuell durch optische Verkürzung zustande kommen, wahrscheinlich liegt indessen eine wirkliche Verkleinerung des Herzens vor. (Hierüber wird Moritz demnächst Näheres berichten.)

Die Horizontalaufnahme ist der Vertikalaufnahme vorzuziehen.

Die Orthodiagraphie in Inspirationsstellung ist nicht brauchbar.

Albers-Schönberg (Hamburg).

Deutsche med. Wochenschrift. 1904. No. 25.

Scholtz: **Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen.** Ergänzung früherer Mitteilungen. (D. m. Wchschr. 1904, No. 3.) Bei Schleimhautlupus (Gaumen- und Zahnfleisch) hat er mit bestem Erfolg Radium angewandt. Er hält es hier für besonders zweckmässig, da es leicht an die kranke Stelle herangebracht werden kann. Die Wirkung auf die Schleimhaut ist weniger kräftig, als die auf die äussere Haut, er konnte die Radiumkapsel 15—30 Min. liegen lassen, ohne Verbrennungen zu erhalten. Nach zweiwöchiger Pause wurde wieder ebenso lange bestrahlt, im Ganzen gewöhnlich drei Mal. Die Granulationen schwanden, manchmal unter Hinterlassung schnell heilender, oberflächlicher Geschwürchen. Ob Dauerheilung erzielt ist, lässt sich der Kürze der Zeit halber noch nicht sagen. Ferner behandelte er einen Fall von inoperabelem Hautkrebs in der Umgebung des r. Auges mit Radium und erzielte klinisch völlige Heilung. Auch hier wurde die Radiumkapsel direkt auf die kranke Stelle gelegt, 15 Min. Bestrahlung. Am inneren Augenwinkel, wo sie nur bis auf $^1/_2$ cm herangebracht werden konnte, blieb sie $^1/_2$ Stde. liegen. Das Krebsgewebe schwand allmählich ohne Geschwürs- oder Schorfbildung; die Infiltration schwand und die Haut wurde beweglich. Auch hierbei ist die Dauer der Beobachtung zu kurz, um endgültige Aussage zu machen.

Die Nachprüfung der Versuche von Albers-Schönberg, Kaninchen u. ä. Tiere durch Röntgenbestrahlung steril zu machen, ergab ein mit den Versuchen des Letzteren übereinstimmendes Resultat. Die histologische Untersuchung ergab völlige Azoospermie, keine Spermatoblasten, Detritus als Inhalt der Samenkanälchen. Hautentzündung fehlte bei den Versuchstieren. Durch Anwendung von Radium erzielte er Azoospermie nach 20 Tagen nach 100 Min. Radiumeinwirkung, während Röntgenstrahlen bei 280 Min. Einwirkung frühestens nach 50 Tagen gleiches Ergebnis hatten.

No. 31. Apolant: **Über die Rückbildung der Mäusecarcinome unter dem Einfluss der Radiumstrahlen.** Vorliegende Veröffentlichung ist Ergänzung der Arbeit des Verf., die in No. 13, 1904 der gleichen Zeitschrift veröffentlicht ist.

Er bestrahlte Mäuse vom 11. Tage ab, nachdem sich gut wachsende Impfcarcinome bei ihnen entwickelt hatten, tägl. 10—20 Min. lang mit Radium unter Schonung von Kontrolltieren. Vom 2. Tage

Digitized by Google

ab wurde täglich ein Tier getötet, um die Resorptionsvorgänge möglichst continuierlich verfolgen zu können, jedoch erwies sich dies als verfehlt, da die Stärke der Resorptionserscheinungen nicht immer mit der Dosis der Bestrahlung übereinstimmte. Es wurden genaue histologische Untersuchungen über die Veränderungen durch die Bestrahlung angestellt, die Folgendes ergaben: 1. Das Mäusecarcinom besteht aus alveolaren Zellnestern, die nur durch sehr zarte Bindegewebssepten voneinander getrennt sind. 2. Im Innern der aus grossen, epithelialen Zellen bestehenden Alveolen entsteht leicht Degeneration. Niemals werden hierbei Leucocyten angetroffen. 3. Im ersten Stadium der Bestrahlung macht sich eine stark resorptionsbefördernde Wirkung der Strahlen ohne entzündliche Reizung bemerkbar. 4. Entzündliche Veränderungen bemerkt man meist im Bindegewebe. Zahlreiche Wanderzellen dringen bis ins Innere der Krebsnester vor. 5. Durch Einwuchern der Fibroplasten wird der Alveolus immer mehr zerteilt, an Stelle der verschwundenen Krebsalveolen liegen noch lange Kernreste. 6. Die Krebszellen selbst werden stark verändert durch Zusammenschmelzen, das in völliger Degeneration endet, die mit Protoplasmaschwund beginnt, von aussen nach innen vorschreitet und den Kern am längsten verschont. An Stelle der sonst häufigen Mitosen tritt eine bemerkenswerte Armut an solchen ein. 7. Ist das Krebsgewebe sehr widerstandsfähig gegen die Bestrahlung, so tritt ein vakuolärer Zerfall des Protoplasmas mehr in den Vordergrund. 8. Manchmal tritt, namentlich bei ausgedehnter Radiumwirkung, eine Volumszunahme des Zellprotoplasmas samt dem Kern ein. Die Zellen scheinen hydropisch gequollen. Nach Ap. Auffassung sind dies der Bestrahlung stärkeren Widerstand bietende Zellen, und er fasst den Vorgang als Reaktion infolge grösserer Vitalität auf, da sich die Kerne bei diesen häufiger als bei den andern noch in Teilung finden. 9. Fettige Degeneration wurde nie beobachtet. 10. Tiefer gelegene Geschwülste zeigten keinen der beschriebenen Vorgänge, sondern nur Wucherung des Bindegewebes und dadurch bei Mäusen sonst nie vorkommende Skirrhusbildung. 11. Eine specifische Wirkung der Strahlen auf die Carcinomzellen nimmt Ap. als sicher an, da die infolge Bestrahlung abgestorbenen Zellen resorbiert werden, während die infolge der gewöhnlichen Nekrose zu Grunde gehenden nicht verschwinden, sondern demarkiert ausgestossen, oft auch bis zum Tode des Tieres als nekrotischer Teil mit herumgeschleppt werden. 12. Vielleicht gelingt es, das Radium zur Krebsheilung nutzbar zu machen; seine geringe Tiefenwirkung steht dem hinderlich im Wege. 13. Im allgemeinen ist die Wirkung des Radium völlig der der Röntgenstrahlen gleich. . . . p.

Münchener med. Wochenschr. 1904. Nr. 23—25.

Baermann und Linser: **Über die lokale und allgemeine Wirkung der Röntgenstrahlen** (a. d. k. Univers.-Klinik f. Hautkrankh. in Breslau. Prof. Neisser). Die Verf. treten der Ansicht entgegen, dass die Röntgenstrahlen in der Haut zuerst auf Epithel und epithelähnliches Gewebe wirken. Sie nehmen vielmehr auf Grund ihrer Experimente und theoretischen Erwägungen an, dass die Blutgefässe zuerst und am stärksten von allen Körpergeweben beeinflusst werden, und zwar vor allen Dingen bei der Haut. Die bisher erreichten Heilwirkungen lassen sich durch diese Annahme zwanglos erklären, selbst bei Carcinom, wo, wie sie annehmen, die Beeinflussung der Gefässe durch mangelhafte Blutversorgung zu Absterben des Krebsgewebes führt, ohne dass es besonders für sich als epitheloides Gewebe geschädigt zu werden braucht. Dass das Epithel als solches nicht geschädigt werde, wiesen sie nach, indem sie bei einem Lupuskranken eine grössere Stelle, der Transplantationen (Thiersch) entnommen werden sollten, mit 6 H. bestrahlten. Die dieser Fläche entnommenen Läppchen heilten genau so gut an, wie solche von unbestrahlten Stellen, selbst noch nach 24stündiger Aufbewahrung in Kochsalzlösung. Nach 8 Tagen zeigte die bestrahlte Stelle leichte Röntgendermatitis; dasselbe Ergebnis bei Anwendung von 7 H. — Bestrahlung eines granulierenden Defektes mit 6 bezw. 7 H. so angeordnet, dass bei einer Hälfte nur der Epithelsaum, bei der anderen nur die Granulationen bestrahlt wurden: Das Epithel wuchs ruhig fort, auf der Granulationsseite verzögerte sich die Epithelisierung, aufgepflanzte Thiersch-Läppchen heilten erst an, wurden dann abgestossen. Bestrahlung einer Kaninchencornea mit 8 H. hatte keine Veränderung zur Folge (Cornea gefässlos!), während Mitbestrahlung der Sclera schwere Schädigungen herbeiführten. Von der Lumbalgegend freigelegte Kaninchennieren reagierten auf Bestrahlung mit länger dauernder Albuminurie ohne Entzündungserscheinungen. — Durch Bestrahlung von Blut, sowohl in Petrischälchen wie innerhalb der doppelseitig unterbundenen vena jugularis, werden die Blutkörperchen nicht verändert, die Sera erlitten Herabsetzung des haemolytischen Vermögens, keine Änderung des Spectrums. „Eine chemisch-biologische Schädigung des Blutes und der Lymphe durch Röntgenstrahlen ist nicht nachweisbar und auch wohl auszuschliessen.“ Die Allgemeinwirkungen haben sie durch Stoffwechseluntersuchungen an 7 Patienten festgestellt. Ergebnis: bei allen trat erhöhte N.-Ausscheidung im Harn auf. Die Erhöhung folgte unmittelbar der Bestrahlung, hielt durchschnittlich 3—4 Tage an, sank dann zur Norm ab. Geringe Temperatursteigerungen fehlten nicht. Für stärkere Temperaturerhöhungen nehmen sie aber auch Gewebszerfall und dadurch Kreisen toxischer Substanzen im Blut an.

Müller: **Zur Behandlung von Hautkrankheiten mit Röntgenstrahlen.** Berichtet über im Ganzen 7 Fälle von chronischem Handekzem, Hyperhidrosis, Pruritus ani, mit Infiltration und Juckreiz,

Digitized by Google

die alle mit Bestrahlung wesentlich gebessert bezw. geheilt wurden. Der Juckreiz schwand mehrmals sofort. Die Hyperhidrosis wurde ebenfalls sehr schnell beseitigt, bei Hyp. manuum mit Abstossung der Oberhaut. Er arbeitete mit mittelweichen, wenn die Behandlung abgekürzt werden musste, mit ganz weichen Röhren. Er warnt davor, nun gleich alle Ekzeme u. dgl. mit Bestrahlung zu behandeln.

Wendt: **Die Reposition des luxierten Os lunatum.** (Aus dem Krkhs. Bergmannstrost, Halle. Prof. Oberst.) 7 Fälle dieser Verletzung sind in den letzten Jahren dort beobachtet; alle gelang es mit Röntgenstrahlen zu diagnosticieren. Der letzte beobachtete frische Fall ist genauer beschrieben; Abbildungen der Röntgenbilder.

Grashey: **Das Operieren bei abwechselndem Röntgen- und Tageslicht.** (A. d. Münchener chir. Univers.-Klinik. G. B. von Angerer.) Um bequem bei gutem Tageslicht operieren zu können, verlegt G. die Leuchtschirmeinrichtung unter den zu operierenden Teil, indem dieser auf die nichtleuchtende Seite des Leuchtschirmes gelegt wird, der auf dem Operationstisch liegt. Unter dem Leuchtschirm ist eine kleine Dunkelkammer mit schrägem Planspiegel angebracht, auf den das Durchleuchtungsbild fällt, das der Operateur durch ein Rohr mit einem Auge wahrnimmt, während er mit dem anderen die zu operierenden Teile im Tageslicht sieht. Die Röhre befindet sich unmittelbar über dem Körperteil in geschütztem Kästchen mit Bleiglasfenstern und Erdableitung, Einschaltung mit Pedal. Asepsis, lokale Betäubung u. s. w. werden vorher gemacht. Einstellung in den Mittelstrahl ist durch Senkeleinrichtung und Marke auf dem Leuchtschirm leicht möglich. Das Operieren soll sich nicht schwieriger gestalten, als mikroskopisches Zeichnen. Für Hand, Fuss und ähnliche Teile ist die Vorrichtung sicherlich sehr brauchbar. Hergestellt von der Polyphos. Ges., München.

Ahrens: **Über einen Fall von Heilung einer schweren lienalen Leukämie mit grossem Milztumor durch Röntgenstrahlen.** Bei einem 27jährigen Mann, der schwerste Leukämie mit Verhältnis der roten zu den weissen Blutkörperchen von 1 : 1 und einen zweimannskopfgrossen Milztumor hatte, wurden durch Bestrahlung der Milz jedes Mal 5—10, der grossen Röhrenknochen und des Brustbeins je 1—2 Min. täglich in 50 Tagen Rückgang der Milz zur Norm und Verhältnis der roten zu den weissen Blutkörperchen 525 : 1 erzielt. Das Allgemeinbefinden hatte sich so gehoben, dass der Kranke gegen früher kräftiger geworden war. Er befolgte den Rat, alle 2 Wochen prophylactische Bestrahlungen vornehmen zu lassen, nicht, setzte sich einer schweren Erkältung aus und bekam ein acutes Recidiv — auch die erste Erkrankung war nach Erkältung aufgetreten — und starb nach wenigen Tagen. Der Milztumor hatte in ca. 14 Tagen wieder die alte Grösse erreicht. Zur Bestrahlung wurden sehr harte Röhren benutzt.

Journ. of the americ. med. associat. 2. Juli 1904.

Stone: **Rœntgen ray treatment of leukemia.** Bei einem 44jährigen Arbeiter, der dem Trunk ergeben war, fand sich eine ziemlich hochgradige myelogene Leukämie mit multipeln Drüsenschwellungen und bis ins Becken reichender Milzschwellung; 2 100 000 rote, 960 000 weisse Blutkörperchen, Haemoglobin: 45 % (n. Fleischl-Miescher gemessen). Im gefärbten Blutpräparat waren zahlreiche Myelocyten und basophile Zellen enthalten. Die Röntgenbehandlung begann erst nach siebenmonatlicher medicamentöser Behandlung mit Arsen, nach welcher anfangs Besserung eingetreten war. Technik: Mittelweiche Röhre, 15—20 cm Abstand, je 5 Min. währende Bestrahlung über Brustbein, Milz und Epiphysenteil der grossen Röhrenknochen täglich. Die Zahl der weissen Blutkörperchen nahm schnell ab, die Milz schrumpfte stark und wurde härter, das Allgemeinbefinden hob sich sehr. In 6 Wochen Abnahme der weissen Blutzellen von 52 600 auf 10 600. Die Bestrahlung wurde 4 Wochen nach Beginn ausgesetzt (20 Bestrahlungen im ganzen). Die Haut zeigte später starke Abschilfung. Ziemlich schneller Tod aus nicht aufgeklärter Ursache. Die Section ergab die für Leukämie bekannten Veränderungen, namentlich an Milz, Leber und Knochenmark. Histologische Untersuchungen der Milz scheinen nicht angestellt. . . . p.

Archives of electrology and radiology. 1904. No. 6.

Hulst: **Skiagraphy of the chest.** Röntgenaufnahmen der Brust sind ein wichtiges Hilfsmittel neben den älteren physikalischen Untersuchungsmethoden, sie können letztere aber nicht ersetzen. Während zur Erkennung pathologischer Zustände und deren Einzelheiten die Aufnahme besser eignet, ist die Bewegung besser zu verfolgen auf dem Leuchtschirm. Das aufzunehmende Objekt soll ruhig gestellt sein, am besten sind Momentaufnahmen. Für beschränkte Brustaufnahmen sollen Blenden benutzt werden, zur Verstärkung des Bildes sind Verstärkungsschirme häufig zweckmässig. Als Stromerzeuger für Brustaufnahme kommt nur ein Induktor in Betracht, nicht die in Amerika sonst viel benutzte Influenzmaschine. Für einen mittelstarken Brustkorb ist eine Röhre von der Härte W. 6 notwendig.
. . . p.

Schüle: **Die Orthodiagraphie und Perkussion des Herzens.** (A. d. evang. Diakonissenhaus, Freiburg i. B.) Verf. hat vergleichende Versuche an Gesunden und Kranken angestellt. Es wurde im Stehen

Digitized by Google

die Durchleuchtung nach vorhergehender Percussion vorgenommen. Die erhaltenen Herzfiguren Schs. entsprechen nahezu vollständig den Moritzschen. Tabellen gaben die Masse in Zahlen. Während bei gesunden Herzen nie eine Übereinstimmung der Perkussionsgrenze rechts mit dem orthodiagraphischen Bild erzielt wurde, war diese häufiger bei nach rechts dilatierten Herzen vorhanden. Auch die linke Herzgrenze stimmt bei Gesunden nur sehr selten in beiden Untersuchungsarten überein. Auf einen besonderen Fall macht Sch. noch aufmerksam: man findet thatsächlich nach rechts verbreitete Herzen, bei denen die Verbreiterung perkutorisch, nicht aber orthodiagraphisch nachweisbar ist. In solchen Fällen handelt es sich um sagittale Vergrösserung. Das Herz hat den Lungenrand zurückgeschoben, ist aber nicht wesentlich nach rechts ausgedehnt. Im ganzen besteht Übereinstimmung der orthodiagraphischen Befunde der verschiedenen Untersucher, dagegen ist die Perkussion keineswegs leistungsunfähig, sondern bleibt, namentlich in ihren gesetzmässigen Beziehungen zwischen gesunden und kranken Herzen, zu Recht bestehen. Ganz besonders für den praktischen Arzt. Dass die Orthodiagraphie ein Hilfsmittel ersten Ranges ist, ist zweifellos. . . . p.

Nr. 27—31. Schott: **Über radioaktive Substanz der Nauheimer Quelle.** (Vorl. Mitteilung.) Prof. Elster und Geitel haben die Untersuchungen angestellt. Alte Ablagerungen zeigten schon radioaktive Wirkung von der Stärke des Fangos von Battaglia (23,4—34,3). Sedimente aus dem grossen Soolesprudel und des Friedrich Wilhelm-Sprudels zeigten Radioaktivität von 200—250 bzw. 150, ein schon einige Wochen vorher der Steigröhre des Kurbrunnens entnommenes Scorment sogar 1370 (ebensoviel wie Schlamm aus dem Hauptstollen der Baden-Badener Quelle). Die richtige Ziffer wird sich erst an frischem Sediment aus den Steigröhren der Quellen ermitteln lassen, die jetzt unzugänglich sind.

Birch-Hirschfeld: **Die Nervenzellen der Netzhaut unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen mit besonderer Berücksichtigung der Blendung** (Finsen-Röntgen-Radium). Hier interessiert hauptsächlich die Wirkung der Röntgen- und Radiumbestrahlung. Er bestrahlte Kaninchen mit 15 H und fand neben den äusseren Veränderungen am Auge (Entzündungserscheinungen an Linsen, Bindehaut, Hornhaut) nach 39—60 Tagen ausgesprochene Opticusatrophie. Das Hornhautepithel war 30—66 Tage nach Bestrahlung histologisch schwer verändert; die Iris zeigte verhältnismässig geringe Änderungen, dagegen fanden sich an der Netzhaut ausgesprochene Degeneration an den Ganzlienzellen, ebenso an der Körnerschicht. Auch Markscheidenzerfall im Sehnerv konnte nachgewiesen werden. Bei Radiumbestrahlung fanden sich ganz gleiche Veränderungen. Bei Behandlung von Geschwulsten u. s. w. in Nähe der Augen ergiebt sich aus den Versuchen als Konsequenz: Anwendung geringer Einzeldosen, Schutz des Auges durch Staniol oder Bleischalen. Die Wirkung der Strahlen auf die Nervenzellen erklärt sich vielleicht aus den Veränderungen, die das Lecithin erleidet (Versuche von Schwarz an Eiern).

Grashey: **Zentriervorrichtung für Röntgenröhren.** In dem Drehpunkt der Revolverblende eines Polyphos-Blendenkästchens ist ein um diesen parallel zu der Ebene der Blende drehbares, hohles Stäbchen angebracht, in dem über Rollen der Senkelfaden läuft. Das eine Ende des Stäbchens steht genau in der Mitte der jedesmaligen Blendenöffnung und von ihm aus lässt sich das durch Gegengewicht ausbalanzierte Senkblei genau und bequem auf den aufzunehmenden Teil herablassen und verbürgt so, dass er von dem senkrechten Strahl der vorher genau mit Focus eingestellten Röhre getroffen wird.

Heinecke: **Zur Kenntnis der Wirkung der Radiumstrahlen auf tierische Gewebe.** Wie für Röntgenstrahlen, schon früher (M. M. W. Nr. 18) weist er in dieser Mitteilung für Radiumstrahlen nach, dass sie von allen Geweben das lymphoide zuerst und am stärksten angreifen und sehr frühzeitig Änderungen schwerster Art in ihm hervorrufen. Die Ergebnisse seiner Versuche an Meerschweinchen und Mäusen lassen sich so zusammenfassen: 1. Die Radiumstrahlen wirken zuerst auf das lymphoide Gewebe. Die Wirkung tritt zeitlich zuerst (schon nach wenigen Stunden) ein und ist im wesentlichen nach 24 Stunden abgeschlossen. 2. Die Wirkung erstreckt sich auf alles von den Strahlen getroffene Lymphgewebe. 3. In den bestrahlten Lymphorganen tritt nach wenigen Stunden Zerfall der Lymphocyten ein, die Kernreste bleiben nach Zerfall als Chromatinkugeln- und -Schollen längere Zeit zwischen dem geschwundenen Gewebe liegen, soweit sie nicht von den stets zahlreichen, meist sehr grossen Wanderzellen, aufgenommen werden. 4. Das Milzgewebe wird besonders stark beeinflusst, die durch mehrere Stunden bestrahlte Stelle sieht durch Zellarmut (Lymphzellen wie ausgepinselt aus. Die Pulpazellen zeigen dagegen nach 24 Stunden noch keine Veränderung. 5. Bei direkter Anlagerung des Radiums an die aus der Bauchhöhle vorgezogenen Organe genügt Bestrahlung von wenigen (5) Minuten, um solche schwere Veränderungen herbeizuführen. 6. Die durch Radiumbestrahlung erzielten Veränderungen des lymphoiden Gewebes sind den durch Röntgenstrahlen erzeugten ununterscheidbar ähnlich. . . . p.

Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirugie. I. Heft 2.

Sudeck: **Die Darstellung der Wirbelsäulenerkrankungen durch die Röntgenschen Strahlen.** Häufig finden wir in der Unfallpraxis Fälle von Wirbelverletzungen ohne grob anatomische, durch die gewöhnlichen am Lebenden anwendbaren Untersuchungsmethoden nachweisbare Veränderungen. Die

Digitized by Google

Röntgenstrahlen können häufig Aufklärung geben, jedoch muss man grosse Erfahrung haben, um die Bilder richtig zu deuten. Die Arbeit des Verf., die auf Durchsicht der umfangreichen Sammlung des Eppendorfer Krankenhauses beruht, ist deshalb sehr verdienstvoll, da gerade die Wirbelsäule bisher noch wenig dargestellt und beschrieben ist. — In der allgemeinen Einleitung ist die Technik angegeben: mittelweiche Röhre; Zeitaufnahme von 5—10 Min., unter Umständen Zuhilfenahme von Blenden, namentlich für die Lendenwirbelsäule. Die Aufnahmen sind von mancherlei Zufälligkeiten abhängig. Hals- und Lendenteil sind am leichtesten und sichersten darstellbar, womit noch nicht gesagt ist, dass auch krankhafte Veränderungen dort am leichtesten erkennbar wären, vielmehr sind gerade am Hals die vielen kleinen Fortsätze mit ihren sich überschneidenden Schatten leicht eine Quelle des Irrtums. Er giebt dann eine recht zweckmässige Anleitung zur Betrachtung der gewonnenen Bilder, worauf die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule systematisch mit ihren regelrechten und pathologischen Befunden abgehandelt werden unter Beifügung von 19 Abbildungen auf 6 Tafeln. 1. Halswirbelsäule. In günstigen Fällen sieht man den Zahn des Epistropheus, Schatten häufig durch den Kiefer vor den obersten Wirbeln. Sonst sind Bogen-, Gelenk- und Dornfortsätze, die Gelenke zwischen den Gelenkfortsätzen deutlich erkennbar. Bei sagittaler Durchleuchtung deckt das Kinn die obersten Wirbel, die Körper sind kahnförmig, und oben concav, geschweift, manchmal läuft in der Mitte ein helleres Band (Trachea). 2. Brustwirbelsäule. Kann sagittal oder schräg (Holzknecht) aufgenommen werden. Am leichtesten sind die obersten Brustwirbel durch die Brustapertur darstellbar, die tieferen leiden durch die Verdeckung durch Herz- und Leberschatten, manchmal ist dort nicht einmal die Bandscheibe erkennbar. Auf der l. Seite der mittleren Brustpartie öfters dunklere Streifen, vielleicht von Aorta descendens herrührend. 3. Lendenwirbelsäule. Die Darstellung gelingt meist gut, besonders mit Kompressionsblende. Der Körper des V. L.-W. wird manchmal vom Kreuzbeinschatten verdeckt. Pathologische Veränderungen. Form-, Struktur- und Dichteveränderungen des Knochens gestattet das R.-Bild zu erkennen. Darstellung der Dichte- und Strukturveränderung ist durch eine Aufnahme schwierig sicher zu erkennen, man muss sie dnrch eine zweite Aufnahme kontrollieren. Die Dichteveränderungen, bes. der Schwund liefert harakteristische Bilder, die Umrisszeichnungen darstellen. Formveränderungen sind naturgemäss leichter und sicherer festzustellen. Bei Scoliose, Frakturen, Luxationen, Caries kann man genaue Feststellungen machen, bei Frakturen auch die der Fortsätze erkennen. Kalte Abscesse erscheinen als scharf abgegrenzte, dem Herzschatten ähnliche Schatten, ebenso unter Umständen bösartige Geschwülste. Sehr kennzeichnende Bilder liefert die ankylosierende Spondylitis: Über die Bandscheiben spannen sich dunkle Knochenbrücken, so dass aus der normalerweise unterbrochenen Säule ein gleichmässiges Gebilde, ähnlich einem gedrehten Stuhlbein, wird. Erfolgt nun die Beschreibung der Abbildungen, die von jedem Teil der Wirbelsäule normale und mehrere krankhafte Befunde enthalten. Die Arbeit ist eine angenehme Bereicherung der Röntgenlitteratur. . . . p.

Wiener klin.-therap. Wochenschrift. Nr. 9. 1904.

Freund: **Radikalheilung von Lupus vulgaris und Knochencaries mittelst Röntgenstrahlen.** Einen Beitrag, dass die Finsensche Lichttherapie durch X-Strahlen sehr wohl ersetzt werden kann, giebt Freund, worin er von der Behandlungsweise und Radikalheilung einer Dame berichtet, deren Gesicht und beide Arme von Lupus vulgaris befallen waren. Die Anzahl der vorgenommenen Bestrahlungen betrug im Laufe eines Jahres etwa 60, und der günstige Erfolg äusserte sich in glatter, weisser Narbenbildung auf den früheren Geschwürsflächen, in dem allmählichen Verschwinden sämtlicher Lupusknötchen und in dem Fehlen jeglichen Recidivs selbst nach Ablauf von 2 Jahren seit dem letzten Behandlungstage. Freund legt den Hauptwert darauf, recht vorsichtig vorzugehen, d. h. sobald eine starke Rötung oder Schwellung der bestrahlten Teile auftritt, mit dem weiteren Bestrahlen sofort auszusetzen — selbst auf Monate hinaus —, bis alle Entzündungserscheinungen wieder verschwunden sind. Er ist der Ansicht, „dass die Röntgenstrahlen gleichsam den Anstoss zum normalen Verheilungsprozesse geben und dass dieser dann spontan ohne jede weitere Beeinflussung von aussen fortschreitet". Genaue Vorschriften aufzustellen, ist nicht angängig, es ist vielmehr die Behandlungsweise dem einzelnen Falle anzupassen. Der Zufall wollte es, dass sich bei oben erwähnter Patientin gleichzeitig ein cariöser Prozess am rechten Daumen einstellte, der die distale Epiphyse des ersten Phalangealknochens betraf, zuerst Rötung und schmerzhafte Schwellung zeigte und schliesslich zum Durchbruch und zu Fistelgängen führte. Freund wendete auch in diesem Falle die Röntgenstrahlen an, davon ausgehend, er könne durch dieselben eine persistierende Hyperämie herbeiführen und heilend wirken ähnlich wie durch die Biersche Stauungshyperämie. Er nahm ca. 80 Bestrahlungen mit harter Röhre von je etwa 6 Minuten Dauer und bei 30 cm Abstand vor und erzielte vollständige Heilung. Bei nicht zu weit ausgedehnten und nicht zu tief liegenden tuberculösen Knochenerkrankungen erscheint somit der Versuch, eine Heilung mittelst Röntgenstrahlen zu erstreben, durchaus gerechtfertigt. Schreiber vorstehenden Referats behandelt z. Z. selbst zwei sehr ähnliche Fälle, die allerdings noch nicht ganz abgeschlossen sind, mittelst Röntgenbestrahlung. Der bisherige Erfolg ist ein sehr zufriedenstellender und lässt eine vollkommene Heilung in kurzer Zeit mit Sicherheit erwarten. Hesse.

Digitized by Google

Wiener medic. Presse. 1904. No. 13.

Freund: **Die Röntgenstrahlen als diagnostisches Mittel bei Gefässerkrankungen.** Nach der derzeitig schon allerorts bekannten Anwendung der Röntgenstrahlen zur Bestimmung der Herzgrenzen resp. Herzerkrankungen lag es nahe, diese Untersuchungsmethode auch zur Erkennung von Gefässveränderungen, selbst der peripher gelegenen Gefässe auszunutzen, und die Versuche von Fuchs, Saenger, Holzknecht u. a. zeitigten Resultate, die zu weiterer Nachforschung anregten. So berichtet auch Freund über radiographische Untersuchungen bei drei Fällen ausgesprochener Claudication intermittente (intermittierendes Hinken), die den typischen Symptomkomplex boten und von denen der eine Fall kontrastreiche Bilder der Arteria tibialis postica, sowie der Arteria dorsalis pedis erkennen liess. Ergaben somit zwei Fälle einen negativen Befund, so handelte es sich bei ihnen als Ursache des intermittierenden Hinkens um eine Neurose oder um sonst eine Erkrankung, die den X-Strahlen keinen Widerstand entgegensetzte, während bei dem Falle mit positivem Ergebnisse eine Verkalkung der erwähnten Gefässe vorhanden war und somit auch das diesbezügliche Bild zu Stande kommen konnte. Unter solchen Umständen dürften die X-Strahlen zur Stellung einer Differentialdiagnose bei Verdacht von Erkrankungen, denen sich arteriosclerotische Erscheinungen zuzugesellen pflegen oder die durch letztere hervorgerufen werden, von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein. Hesse.

Beiträge zur klin. Chirurgie. Bd. 42. Heft 2.

Fittig (Breslauer chirurgische Klinik): **Über die Behandlung der Carcinome mit Röntgenstrahlen.** F. veröffentlicht unter Beifügung sehr guter Illustrationen 37 Carcinomfälle, von denen 18 die Haut, 2 die Mundhöhle, 1 die Halslymphdrüsen, 11 die Brustdrüse und 5 den Ösophagus betreffen. Das Alter der Patienten schwankt zwischen 38—87 Jahren, die Mehrzahl der Fälle stellt das weibliche Geschlecht. F. macht die Beobachtung, dass die nicht oder nur wenig verhornenden kleinzelligen Hautcarcinome solange sie noch die Eigenschaften des Ulcus rodens zeigen, bedeutend günstiger auf die Röntgenbestrahlung reagieren als die verhornenden grosszelligen, mehr in die Tiefe greifenden, und als Ursache dieser Erscheinung nimmt F. die Verschiedenheit der Vitalität ihrer Zellen an. F. führt die Behandlung mit weichen Röhren aus bei geringem Abstande — beim Hautcarcinom oft nur 2 cm, lässt die Dauer jeder einzelnen Sitzung von der angewandten Unterbrechungsgeschwindigkeit abhängig sein, bevorzugt aber im allgemeinen häufige Sitzungen mit nicht zu langer Expositionszeit, namentlich beim Mundhöhlencarcinom zu dessen Behandlung sich F. eines besonders konstruierten Trichters bedient, der in den Mund eingeführt wird und dessen eingeführtes Ende der zu bestrahlenden Fläche an Grösse entspricht. So nimmt F. nicht selten 6—7 Sitzungen an nacheinander folgenden Tagen vor oder es entfallen etwa 14—16 Sitzungen auf die Zeit eines Monats. Von den oben angegebenen Hautcarcinomen können drei als völlig geheilt angesehen werden, da sie während einer Zeit von 15, 12 resp. 10 Monaten nach völliger Vernarbung trotz genauester und vielseitigster Untersuchung nicht das geringste Recidiv zeigten; bei anderen drei Fällen traten Recidive ein, während von den restierenden Fällen sich nur vier als sichere Misserfolge herausstellten, bei allen übrigen aber wegen der Kürze der Zeit das Urteil wohl ein noch nicht abgeschlossenes, jedoch nach dem bisherigen Verlauf als ein durchaus günstiges zu erwarten ist. Bei einem Mundhöhlencarcinom war der Erfolg ein sehr guter, bei einem Zungencarcinom wurde der Tumor zum Schwinden gebracht. Beim Patienten mit metastasierten Halslymphdrüsen — infolge Zungencarcinoms — mußte die Behandlung wegen fortschreitender Kachexie abgebrochen werden. Die Behandlung der Brustdrüsencarcinome erscheint vorerst noch wenig aussichtsvoll und zwar vor allem wegen des schnellen Wachsens, des meist relativ tiefen Sitzes Sitzes und der Metastasenbildung. F. erzielte in zwei Fällen vorerstige Heilung, der Recidive folgten und nur in zwei Fällen, bei denen die Lymphdrüsen ganz verschont geblieben waren, kam völliges Schwinden des Tumors zu Stande. Alle übrigen Fälle zeigten höchstens unwesentliche Besserung, einer sogar Verschlechterung und bis zu den Rippen reichende Nekrose. Das Ösophaguscarcinom scheint der Behandlung mittelst Röntgenstrahlen vorläufig nicht zugängig zu sein, weil der Fokusabstand von der zu bestrahlenden Stelle ein zu grosser ist und weil der mit dem Ösophagoskop eingestellte Tumor nicht wie das Hauptcarcinom in seiner ganzen Fläche, sondern nur am oberen Rande von den Strahlen getroffen wird.“ F. kommt zu dem Schlusse, dass, so lange die Lymphdrüsen nicht befallen sind, die Röntgenbestrahlung bei Carcinomen der Haut und der Mundhöhle ganz Ausserordentliches zu leisten vermag, und dass sie in solchen Fällen der operativen Behandlung vorzuziehen ist. Aber auch bei Fällen, in denen die schon infiltrierten Lymphdrüsen operativ vorher entfernt wurden, führte die Röntgenbestrahlung noch zu recht guten Resultaten. Bei Brustkrebs bevorzugt F. im allgemeinen den operativen Eingriff und beschränkt die Röntgenbestrahlung auf die ganz inoperablen Fälle — ut aliquid fiat — doch wohl auch dabei die stille Hoffnung hegend, es könne sich ein günstiger Erfolg einstellen, wie solcher thatsächlich vereinzelt und wider jedes Erwarten auch beobachtet worden ist. Alles in allem gerechnet verbleibt somit — trotz gewisser Einschränkungen — den Röntgenstrahlen auch auf diesem Gebiete ein weites Feld, auf dem sie Gutes zu wirken vermögen; vielleicht, dass bei weiterer Verbesserung der Methoden und Apparate schon in absehbarer Zeit ausgedehntere Erfolge zu verzeichnen sind. Hesse.

Digitized by Google

Berliner klinische Wochenschrift. 1904. Nr. 26.

Wohlgemuth: **Zur Kenntnis der physiologischen Wirkung des Radiums.** Verf. hat die Wirkung des Radiums auf die Hauptbestandteile des Körpers, auf Eiweiss, Kohlehydrate und Fette untersucht. Zu den Versuchen wurden aus der Gruppe der Eiweisskörper: das Witte-Pepton und das Asparagin, von Kohlehydraten das α-Methylglycosid und als Repräsentant der Fette das Olivenöl untersucht. Die Substanzen wurden durch $^1/_4$—$^1/_2$stündliche, mehrmals 5 Tage lang vorgenommene Bestrahlungen im Brutschrank nicht verändert. — Eine Nachprüfung der Schwarzschen Untersuchungen an Hühnereiern, die eine Wirkung des Radiums auf Lecithin ergeben hatten, zeigte, dass von einer elektiven Wirkung des Radiums auf das Lecithin keine Rede sein kann. Damit sind sämtliche Theorien, die man auf Grund jener Versuche aufgestellt hat, hinfällig geworden. Das Verhalten des Lecithins im Ei bei der Bestrahlung mit Radium ist so zu erklären, dass das Radium die Autolyse im Ei in Gang gebracht hat und durch das autolytische Ferment des Lecithin gespalten wurde. Ferner prüfte Verfasser die autolytische Wirkung des Radiums bei pathologischen, speziell tuberkulösen Lungen. Es wurde so verfahren, dass ein Teil einer hochgradig tuberkulösen Lunge zerkleinert, in zwei genau gleiche Teile geteilt und jede Portion mit dem gleichen Volum Wasser und Toluol versetzt wurde. Beide wurden im Brutschrank gehalten und die eine mehrmals mit Radium 15—30 Minuten lang bestrahlt; die andere diente als Kontrollprobe. Schon nach 24stündigem Stehen zeigte sich in der Farbe eine deutliche Veränderung: die bestrahlte Partie war hellgrau gefärbt, während die Kontrollprobe ihre dunkelbraune Farbe fast gar nicht oder nur sehr wenig verändert hatte. Nach dreitägigem Stehen im Brutschrank wurde der Inhalt beider Gläser untersucht. Dabei zeigte sich, daß in der mit Radium bestrahlten Portion viermal so viel Stickstoff in Lösung gegangen war, als in der Kontrollprobe. Diese Erscheinung ist wohl als Folge einer Autolyse anzusehen. Bei nicht bestrahlten Organen tritt die Autolyse langsamer ein. Ein gewisser Widerstand muss erst überwunden werden. Dies vermag das Radium. Nach 10 Tagen waren in beiden Portionen gleiche Quantitäten N in Lösung gegangen, als Zeichen, dass nun auch in der Kontrollprobe die Autolyse in voller Thätigkeit war. Weitere Schlüsse lassen sich aus dieser noch ziemlich rätselhaften Eigenschaft des Radiums noch nicht ziehen.

Nr. 27. Mühsam: **Ein neuer Radiumbehälter für Mastdarm und Scheide.** Um die nicht erkrankten Teile möglichst vor der Einwirkung der Radiumstrahlen zu schützen und die Strahlen selbst nur auf die erkrankten Teile gelangen zu lassen, fixiert Verf. das Radium in einer auf einer Seite offenen, bzw. mit Marienglasfenster versehenen Bleikapsel. Mit Hilfe dieser Kapsel kann die radiäre Wirkung nach allen Seiten ausgeschaltet werden. Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Die chronische Röntgendermatitis der Radiologen.

Von

P. G. Unna.

(Hierzu Tafel V und VI.)

Einleitung.

Die an Uberraschungen und Rätseln so reiche Beschäftigung mit Röntgenstrahlen hat eine betrübende Schattenseite in der Röntgendermatitis der Radiologen. Diese besitzt ein ebenso grosses praktisches wie wissenschaftliches Interesse. Wer je Gelegenheit hatte, als Dermatologe zur Beobachtung und Behandlung einer solchen Affektion hinzugezogen zu werden, weiss, wie schwierig die Behandlung und die Deutung ihres Symptomenkomplexes ist. Es war daher eine sehr richtige und zeitgemässe Idee des Herausgebers dieser Zeitschrift, die einzelnen Ärzte, welche an sich selbst Erfahrungen über Röntgendermatitis gemacht haben, zu privaten Äusserungen über Pathologie und Therapie dieses Leidens zu veranlassen. Denn in der Litteratur liegen bisher wohl viele Berichte über die Folgen allzu starker, akuter Bestrahlungen vor, aber nur sehr spärliche über die chronische Dermatitis der Radiologen, die durch andauernde Summierung schwacher und mittelstarker Bestrahlungen allmählich erzeugt wird. Mir sind nur die kurzen Mitteilungen über 4 Fälle von Oudin und Radiguet einerseits, Rischer und Londe andererseits in der Arbeit von Oudin, Barthélémy und Darier (Monatshefte für prakt. Dermat. 1897, Bd. 25, S. 417) früher bekannt gewesen. Ich werde sie im folgenden unter Ou. und R. und R. und L. berücksichtigen. Die Berichte, welche auf Anregung von Herrn Dr. Albers-Schönberg bei der Redaktion dieser Zeitschrift einliefen und mir gütigst zur Bearbeitung übergeben wurden, beliefen sich auf zehn, für welche ich den Kollegen A., K., J., L., O., R., S., Sch., Se., W. — so werde ich dieselben mit den Anfangsbuchstaben bezeichnen — zu herzlichem Dank verpflichtet bin.

Sodann erhielt ich von einem Kollegen 2 kleine, dem Rücken der Finger entnommene Hautstückchen, die er sich exstirpieren liess, um zwei der Heilung hartnäckig widerstehende Rhagaden zur Heilung zu bringen.

Endlich verdanke ich Herrn Dr. Sick Hautstücke, von 2 Carcinomfällen, die bei Röntgentechnikern auftraten und auf die Genesis des Carcinoms auf dem Boden der X-Dermatitis Licht zu werfen geeignet sind. Von dem zweiten dieser Fälle, Bauernschmid, war es mir auch möglich, von der durch Röntgenbestrahlung stark affizierten Arm- und Bauchhaut je ein Stückchen zur Untersuchung zu erhalten.

Wenn dies ganze Material auch nicht sehr umfangreich ist, so verlohnt es sich doch der Mühe, auf Grund desselben die Klinik, Histopathologie und Therapie dieser Affektion einmal eingehender zu besprechen, als es bisher geschehen. Wenigstens hoffe ich mit dieser Skizze die Anregung zu geben, dass das Thatsachenmaterial von möglichst vielen Seiten in Zukunft herbeigeschafft und bearbeitet wird, um die vielen Fragen, die sich jedem Beobachter der X-Dermatitis aufdrängen, einer Lösung näher zu bringen.

Digitized by Google

Zeitliche Verhältnisse der X-Dermatitis.

Der Beginn der X-Dermatitis fällt in keinem Falle mit dem Beginn der Beschäftigung mit Röntgenstrahlen zusammen. Zuweilen zeigen sich die ersten Symptome erheblich später.

O. bemerkte dieselben relativ am frühesten, „einige Monate" nachher, J. $^3/_4$ Jahr nach Beginn der X-Anwendung, A. konstatierte die ersten Symptome erst ein Jahr später, W. und S. erst im dritten Jahr, K. sogar erst 1903, obwohl er schon kurz nach Entdeckung der X-Strahlen, also wohl seit 1896, sich mit ihnen beschäftigte.

In allen Fällen setzt die X-Dermatitis nicht mit einem Male stark ein, wie die akute X-Verbrennung, um dann in derselben Weise anzudauern, sondern beginnt mit schwachen Symptomen, die — unterstützt durch Ruhepausen in der Beschäftigung — zeitweise verschwinden, rezidiviert dann bei erneuter X-Wirkung in stärkerer Weise, um schliesslich nicht mehr aufzuhören. Es besteht dann ein Akmestadium, ein kontinuierlicher Status der X-Hände mit einem Symptomenkomplex, der nur unwesentliche individuelle Verschiedenheiten aufweist und so lange andauert, wie die schädigenden Faktoren. Wenn diese beseitigt werden, beginnt in allen Fällen — auch ohne Mithilfe einer einflussreichen Therapie — ein Stadium decrementi mit sehr langsamer Besserung vieler, aber nicht aller Symptome, von denen einige eine ungemein starke Widerstandsfähigkeit gegen alle Heilfaktoren besitzen.

Nach den Angaben von S. dauerte das Stadium incrementi 2—3 Jahre bei ihm (1897—1900), das Akmestadium 2 Jahre (1900—1902) und das Stadium decrementi seitdem (1902—1904).

Örtliche Verhältnisse der X-Dermatitis.

Die örtliche Ausbreitung der X-Dermatitis ist in allen Fällen die gleiche und entspricht ausserdem genau der Lokalisation des X-Traumas. Am meisten gefährdet ist die linke Hand, wenn dieselbe berufsmässig zur Demonstration und zur Prüfung der Qualität der Röhren als Testobjekt benutzt wird. An dieser wieder ist der den Strahlen direkt ausgesetzte Rücken der Hand und der Rücken der ersten beiden Fingerphalangen II—V der Ort des stärksten Traumas und der stärksten Entwickelung der X-Symptome. Dagegen sind in den meisten Fällen der in Opposition gehaltene Daumen völlig und die etwas einwärts gebogenen letzten Fingerphalange relativ unbeschädigt. Sodann sind in hervorragender Weise am X-Prozesse beteiligt die Fingerkuppen und Nagelglieder, soweit dieselben den Barium-Platincyanür-Schirm umfassen, am häufigsten und stärksten die Finger II und III der rechten, aber auch II und III der linken Hand.

In den Fällen W. und A. sind auch die beiden Daumennägel in hervorragender Weise beteiligt Im Falle L. war vorübergehend auch die Hohlhandfläche schwielig verdickt unter Herabsetzung des Tastgefühls daselbst.

In proximaler Richtung ist die X-Dermatitis stets begrenzt durch die Linie der Kleiderbedeckung, also der Kante von Ärmel und Manschetten. Diese Linie liegt mithin auf oder etwas oberhalb des Handgelenks. Hautentzündungen, welche über diese Grenze hinaus auf den Vorderarm übergreifen, sind als Komplikationen mit infektiösen, vom X-Trauma unabhängigen und selbständig fortkriechenden Entzündungsprozessen zu betrachten, so mit Ekzemen, Erysipelen und Eiterinfektionen.

So erlebte O. ein Ekzem mit nachfolgender Furunkulose des Vorderarms.

Ätiologische Verhältnisse.

Die Beziehung der X-Dermatitis auf das X-Trauma als zureichende Ursache ist deshalb eine so klare, weil nach der übereinstimmenden Beobachtung aller Patienten die Lokalisation der Dermatitis in In- und Extensität genau der Stärke und Ausbreitung des Traumas entspricht.

Digitized by Google

A., R. und L. geben an, dass unterhalb eines goldenen Fingerringes die Haut vollständig gesund und der Haarwuchs erhalten geblieben war, während die Umgebung sich diffus erkrankt zeigte.

Wo im Einzelfalle die X-Strahlen am stärksten und öftersten eingewirkt haben, bildet sich allmählich auch die Dermatitis in irgend einer Form am stärksten aus, wo die Strahlen unvollständig oder gar nicht hingelangen konnten, findet sich die schwächste Ausprägung der Dermatitis oder fehlt dieselbe vollständig; die Grenzen der Dermatitis und des Trauma decken sich.

Demgegenüber ist die Beziehung der zeitlichen Verhältnisse der Dermatitis auf die Einwirkung der X-Strahlen nicht so eindeutig und schlagend. Zwar lautet die übereinstimmende Angabe der Autoren, dass im Anfange die X-Symptome sich an den Händen während der Ruhepausen, der Ferien, regelmässig und spontan zurückbildeten; in dem Stadium der Akme war dieser Rückgang in der Berufspause aber weniger deutlich. Ausserdem begannen die X-Symptome in keinem Falle gleichzeitig mit der X-Beschäftigung, in mehreren Fällen erst 2—3 Jahre später. Dazu kommt, dass gerade die anfänglichen Entzündungssymptome mit den durch Chemikalien, photographische Entwickler, chirurgische Desinfektionsmittel und die chemisch wirkenden Sonnenstrahlen erzeugten Entzündungen grosse Ähnlichkeit darbieten, oft auf diese und gar nicht auf die X-Strahlen bezogen wurden und sicher auch während des ganzen Bestandes der X-Dermatitis dieselbe zweifellos verschlimmerten.

So giebt O. an, dass er die ersten Rötungen und Schwellungen der Haut der Hände auf die Berührung mit photographischen Chemikalien und antiseptischen Lösungen bezog. Ebenso führt K. diese Initialsymptome auf die Hantierung mit Seifenspiritus, Entwickelungs- und Fixierungsflüssigkeiten zurück, S. auf eine Insolation der unbehandschuhten Hände.

Thatsächlich greifen auch die die Gesamthaut der Hände treffenden Schädlichkeiten der Entwickler, Desinfektion und der Insolation vorzugsweise die bei der X-Dermatitis hauptsächlich befallenen Rückseiten der Hände und die Nagelglieder an.

Wir können daher aus der Ätiologie der X-Dermatitis das Eingreifen anderer Traumata als der X-Strahlen durchaus nicht ausschliessen. Teilweise bereiten dieselben, vor allem die Hantierung mit photographischen Entwicklern und chirurgischen Desinfizientien, den Boden für eine energischere Einwirkung der X-Strahlen auf die Haut der Hände und die Nägel vor, teilweise verschlimmern sie im Verlauf der Krankheit die einzelnen Symptome, wirken den gebrauchten Heilmitteln entgegen und entfachen den spontan abnehmenden Krankheitsprozess von neuem. Wir können hiernach auf eine gewisse Analogie der Wirkung der X-Strahlen einerseits, der Klasse der photographischen Entwickler und der chemisch wirkenden Sonnenstrahlen andererseits schliessen; da sie sich in ihrer Wirkung auf die Haut summieren und verstärken, müssen sie ähnlicher Art sein und wir können von der bekannten Wirkung der letzteren auf die noch unbekannte Wirkung der X-Strahlen einen vorsichtigen Schluss ziehen.

Da nicht alle Ärzte, die sich dem Trauma der X-Strahlen aussetzen, von der X-Dermatitis befallen werden und auch die Intensität des Prozesses bei den davon befallenen sich nicht allein durch die Stärke des jeweiligen Traumas erklärt, so müssen wir auch noch einen allerdings nicht allzu bedeutenden individuellen Faktor, einen geringen Grad von Disposition zur X-Dermatitis voraussetzen. In dieser Beziehung wäre es interessant, in Zukunft mehr als bisher auf die frühere Beschaffenheit der Haut der Hände, auf die Beschaffenheit der Zirkulation, der Oberhaut, der Schweissfunktion und besondere Idiosynkrasien zu achten.

Hierüber liegen bisher nur die Angaben von K. vor, dass seine Hände vorher immer spröde waren und sehr empfindlich gegen Karbolsäure und andere Desinfizientien, und die Mitteilung von Se., dass er während seiner Kindheit viel an Ekzemen gelitten habe und seine X-Dermatitis eigentlich fortdauernd mit Ekzem der Hände kompliziert war (Bläscheneruptionen, Nässen u. s. w.).

Digitized by Google

Symptomatologie.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle besteht der anfängliche Symptomenkomplex in einer Rötung und Schwellung der Haut des Handrückens und der dorsalen Fingerflächen, die Rötung ist von vornherein diffus durch Konfluenz. In der Kälte sehen die Flecken blau aus und ähneln dem Frosterythem, ein Zeichen dafür, dass die Hyperämie der Hautgefässe eine tiefgreifende ist. Auf Druck schwindet die Rötung vollständig; es bestehen also anfangs keine centralen Blutungen (wie bei Frostbeulen).

Die subjektiven Empfindungen sind stets gering, meist ist ein etwas lästiges Wärmegefühl vorhanden. Bei stärkerem Ödem macht sich ein allgemeines Spannungsgefühl geltend.

S. beschreibt die einzelnen geröteten Flecke seiner Hand folgendermassen: „sie sahen im Sommer so aus wie die Zeichnungen der kleinen Bachforellen, scharf umschrieben, gesättigt rot gefärbt, im Winter flossen sie dann zusammen . . . Die rötlichen Stellen veränderten sich in der Kälte, vor allem in kaltem Wasser so, dass bei erstem Blicke eine schwere Congelatio vorzuliegen schien; nach Übergang in das warme Zimmer oder nach Waschen mit warmem Wasser verschwand diese Erscheinung sofort — im Gegensatz zu den diesbezüglichen bei Frost zu konstatierenden Verschlimmerungen.“ S. giebt auch an, dass die roten Flecke niemals den Haarbälgen entsprachen, also nicht perifolliculär angelegt waren und dass sie Jucken verursachten. — I. hatte nach jeder X-Aufnahme ein brennendes Gefühl in den Händen.

R. und L. berichten über die subjektiven Symptome Folgendes: „Über eigentliche Schmerzen klagen die Patienten nicht, nur über ein Gefühl von Spannung und bisweilen verspüren sie eine Empfindung von Druck in den Fingerspitzen, als ob sie zu enge Handschuhe anhätten (Hyperkeratose?). Das Tastgefühl ist bei beiden etwas vermindert und der eine von ihnen, der im ganzen stärker erkrankt ist, gibt an, er erkenne an einem eigentümlichen Gefühl von Hitze in seinen Händen nicht nur, sowie diese von den X-Strahlen beleuchtet würden, sondern auch den jedesmaligen Stärkegrad der Strahlen und dieses Gefühl vermöge er von dem Stechen und Prickeln des elektrischen Stromes deutlich zu unterscheiden.

Diese initialen Cirkulationsstörungen haben im allgemeinen einen recidivierenden Charakter, wobei die spontanen Besserungen den Ruhepausen, die Recidive der erneuten Aufnahme des Berufes entsprechen. Allmählich wird an den Prädilectionsorten Rötung und Schwellung stationär.

Im Gegensatz zu allen übrigen Autoren giebt S. an, dass an seinen Handrücken die initiale Erscheinung in einer Pigmentierung beider Handrücken bestand, die er auf Insolation zurückführte. Nur am Handgelenk kam es bald zur Bildung von rötlichen Flecken, die sich von hier aus über den Handrücken verbreiteten. Ebenfalls im Gegensatz zu der Mehrzahl der Autoren war die Haut niemals geschwollen, ödematös. Se. hat als erstes Symptom eine Längsstreifung der Nägel der linken Hand beobachtet. Auch A. konstatierte eine gewisse Gelbfärbung der Haut und zwar besonders derjenigen Stellen, welche in späteren Stadien Rötung und Telangiektasien zeigten. Ödeme bemerkte A. niemals.

Das nächstfolgende, in allen Fällen ohne Ausnahme auftretende Symptom und zugleich das bedeutsamste von allen ist die übermässige Verhornung, die Hyperkeratose. Dieselbe zeigt sich

1. in diffuser Form als abnorme Beschaffenheit der Oberfläche,
2. in circumscripter als Warzen- und Schwielenbildung und
3. in weiterer Folge als die davon unzertrennliche Begleitung der Risse (Rhagaden).

Was zunächst die erste, mildeste, aber auch am längsten anhaltende Hyperkeratose der gesamten Oberfläche der Hände betrifft, so zeigt sie sich in einer auffallenden Rauhigkeit und Härte. Die Haut fühlt sich pergamentartig, fest und trocken an und ist in ihrer Beweglichkeit und Verschieblichkeit sehr gehindert. Der über sie hingleitende Finger wird von vielen glasharten Unebenheiten aufgehalten, die den insensiblen, sonst nur mit der Lupe wahrnehmbaren, hier abnorm vergrösserten Schüppchen der Hornschicht entsprechen. Das Relief der Oberfläche ist verändert, teilweise durch gröbere Furchen verstärkt, teilweise ausgeglichen. In den vertieften Furchen sammelt sich ein weisslicher Staub sich abschuppender Hornzellen. Die

Digitized by Google

aufgehobene Falte der Haut lässt eine erhebliche Verdickung der Hornschicht erkennen; die letztere ist überdies abnorm fettarm und spröde und weniger elastisch als die normale Hornschicht. Besonders nach einer entfettenden Seifenwaschung zeigt sie sich durchfurcht von einem Netz oberflächlicher Einrisse, ähnlich wie bei gerissenen trockenen Ekzemen (Eczéma fendillé). Diese diffuse Hyperkeratose der Gesamtoberfläche trägt zu dem allgemeinen, durch die Schwellung der Haut erzeugten Spannungsgefühl bei; sie ist hier und da auch von Jucken begleitet, im übrigen aber nicht besonders lästig; sie bewirkt das Bedürfnis immerwährender, künstlicher Einfettung.

Wesentlich unangenehmer machen sich die umschriebenen Hyperkeratosen geltend, die in drei verschiedenen Hauptformen auftreten

1. als harte Warze,
2. als Schwiele,
3. als subunguale Hyperkeratose.

Die warzenartigen Verdickungen stellen sich als punktförmige Exzesse der allgemeinen Hyperkeratose, als rauhe harte Erhebungen dar; sie sind multipel, nicht an eine bestimmte Örtlichkeit gebunden, und zuweilen auf Druck empfindlich, ja, ausserordentlich schmerzhaft (A.), wenn ihre Basis stärker entzündlich infiltriert ist. Die schwieligen Verdickungen der Hornschicht finden sich an besonderen Prädilectionsstellen und stellen meistens wulstige, glatte, streifenförmige Verhärtungen dar. Insbesondere bevorzugen sie die Gegend des Nagelfalzes und die interdigitalen Falten.

A. beobachtete dieselben an den seitlichen Hautpartien der Zeigefinger in der Gegend des I. Interphalangealgelenkes. W. beschreibt solche Schwielen neben den seitlichen Nagelfalzen und über den hinteren Nagelfalzen. S. hat Schwielen von strichförmigem Charakter, die in den Interdigitalfalten „quer zur Längsachse der Hand verliefen" beobachtet, während L. an dieser Stelle nur eine stärkere Abschilferung beschreibt.

Die schwieligen Verdickungen zeichnen sich durch grössere Empfindlichkeit aus. Sehr häufig treten bei ihnen kleine subepidermidale Abszesse auf, die schmerzhaft sind und wenn sie nicht frühzeitig eröffnet werden, nur schwierig zur Heilung kommen. Werden die Schwielen mit dem Messer oder der Feile entfernt, so hinterbleibt zuweilen eine empfindliche Hautstelle, auf welcher sich die Schwielen innerhalb einiger Tage von neuem bilden.

Besonders unangenehm bemerklich machen sich die umschriebenen Hyperkeratosen des Nagelbettes am vorderen Nagelrande. Wegen ihrer Lage unterhalb der Nagelplatte sind sie durch besonders grosse Empfindlichkeit ausgezeichnet und führen, wenn unter ihnen sich Abszesse bilden, leicht zu eitrigen, sehr schmerzhaften Paronychien, die unter Nagelverlust heilen.

Sämtliche Formen der Hyperkeratose führen wegen des Elastizitätsverlustes der Hornschicht zu Rhagaden. Die diffuse Hornschichtverdickung bewirkt am häufigsten schmerzhafte Einrisse an den Fingerspitzen und in der Form von Nietnägeln im ganzen Umfange des Nagels; selbst die Schwielen reissen leicht in der Mitte ein und die Einrisse heilen schlecht.

S. schreibt von seiner interdigitalen Schwielenbildung: „wurden die Finger gespreizt, dann traten Risse auf, die bluteten und sehr schwer heilten; infolge der sich anschliessenden Schorfbildung, teils spontan, teils nach dem Touchieren mit Lapis, kam es zu Wallbildung, die sich auf einen Raum von Kleinfingernagelgrösse erstrecken konnte. Das Jucken dieser Zone war unerträglich und durch das unausbleibliche Scheuern verschlimmerte sich der Prozess mehr und mehr." Bei A. traten die Rhagaden mit Vorliebe über den Phanlangealgelenken auf und waren trotz der energischsten Therapie hier selbst innerhalb Jahresfrist nicht zur Heilung zu bringen, so dass schliesslich nur durch breite Excision der Rhagade nebst angrenzender Hautpartie Heilung erzielt wurde.

Obwohl die Rhagaden nur eine letzte notwendige Folgeerscheinung der Hyperkeratose und des Elastizitätsverlustes der Hornschicht sind, treten dieselben subjektiv — übrigens nicht anders wie bei den callösen und bei allen palmaren Ekzemen — als selbständige Beschwerde sehr in den Vordergrund. Dieses ist um so begreiflicher, als gerade die Berufstätigkeit der

Digitized by Google

Radiologen sowohl bei der Entwickelung der Photographien wie bei der chirurgischen Desinfektion eigentlich eine besonders gut gepflegte und vollkommen intakte Oberhaut verlangt und andernfalls nur unter grossen Schmerzen und Erzeugung neuer Läsionen gehandhabt werden kann.

Während die Symptome, die sich an den oberflächlichen Hautschichten abspielen, von fast allen Beobachtern ziemlich gleichlautend angegeben werden, herrscht über die der tieferen Hautpartien eine geringere Übereinstimmung. Hierhin gehören bie Symptome der Gefässerweiterungen, des Haarausfalls, der Nagelverkrüppelung, der Hautatrophie und der mangelnden Drüsenfunktion. Diese Symptome bilden sich alle erst allmählich aus und treten individuell in sehr verschiedenem Grade in den Vordergrund.

Die Erweiterung der kapillaren Blutgefässe der Haut (Kapillarvaricen, Telangiektasien) werden nur von vier Beobachtern erwähnt, kommen aber in mehr oder minder grosser Ausbreitung wohl in jedem länger bestehenden Falle von X-Dermatitis vor. Ihr Hauptgebiet ist der Rücken der Hand und Finger. Es sind punktförmige, unregelmässig auslaufende verästelte und schliesslich sternförmige, dunkelrote bis blaurote Fleckchen, die auf Glasdruck nur in ihren oberflächlichen Ausläufern, selten ganz verschwinden, mithin auch den tieferen Gefässschichten angehören. Ihrem anatomischen Charakter nach sind sie stark erweiterte venöse Kapillaren; die punktförmigen Centren entsprechen tief liegenden, schräg aufsteigenden grösseren Kapillaren, die sternförmig abgehenden Äste Teilen des oberflächlichen Gefässnetzes (bekanntlich haben alle Gefässe der Cutis propria kapillären Charakter).

Auch der Ausfall der Lanugohaare wird nur von drei Autoren erwähnt und zwar in negativer Richtung. Allerdings kommen ja nur die bei den meisten Menschen spärlichen Haare des Handrückens und des Rückens der ersten Fingerphalangen in Betracht. Es scheint mithin die Art der Schädigung bei der Gewerbedermatitis weniger tief zu wirken (weiche Röhren?), als wie sie bei der Epilation durch X-Strahlen (harte Röhren?) erzeugt zu werden pflegt.

Um so sorgfältiger werden die Verkrüppelungen der Nägel von allen Beobachtern beschrieben. Auch diese gehören zu den Symptomen der tiefen Hautschichten. Denn was heute fest geprägt in einer Deformation der Nagelplatte vorliegt, ist schon vor längerer Zeit tief unterhalb des Nagelwalles durch Veränderungen der Nagelmatrix erzeugt. Während die Hornschicht der Oberfläche sich verdickt und verhärtet, zeigt die Nagelplatte nach den übereinstimmenden Angaben aller Autoren Zeichen der Atrophie, Verlust des Glanzes, ausserordentliche Brüchigkeit, Rauhigkeit, Dünne, Neigung zu Einrissen und Deformationen.

S. schreibt: „Die Nägel bekamen breite Längsstreifungen, die von der freien Kante nach der Basis liefen. Dabei nahm die Dicke der Nägel ab, so dass es unmöglich war, Nägel von üblicher, wenn auch reduzierter Länge stehen zu lassen. Sie mussten vielmehr einige Male in der Woche ad maximum abgeschnitten werden; sonst bogen sie sich um oder rissen längs ein. Wie sich am Fortrücken von differenten Stellen abschätzen liess, ging das Wachstum der Nägel an sich nur langsam, auf alle Fälle langsamer als früher vor sich." O. sagt: „Unter den von den Strahlen am meisten getroffenen Nägeln besteht ebenfalls Kapillarerweiterung, so dass bei anstrengendem Gebrauch der Hände, besonders bei festem Zusammendrücken dieser unter die Nägel oft punktförmige Blutungen erfolgen. Entstehen sie im Nagelbett an der Wurzel, so wird der Nagel in seiner Kontinuität getrennt und fördert einen dort gleich gespaltenen oder über der Blutungsstelle so weichen Nagel, dass er dort sehr bald einreisst." A. beobachtete ebenfalls punkt- und strichförmige subunguale Blutungen, die oft mit Spaltung der Nägel einhergingen und dadurch besonders entstellend wirkten, dass das punkt- oder strichförmig angetrocknete Blut extravasat erst langsam mit dem wachsenden Nagel vorrückte, mithin wochen- und monatelang zu sehen war. Auch Se. erwähnt das häufige Vorkommen subungualer Blutungen in Form schwarzer Punkte und Flecken.

Die atrophischen Erscheinungen an der Nagelplatte sind an und für sich lästig genug und bilden eine stete Sorge aller Beobachter, da sie nicht bloss zur Verunstaltung der Hände das meiste beitragen, sondern wegen der Einrisse häufig zu Infektionen, langdauernden schmerzhaften Paronychien und Nagelverlust führen. Die atrophische Nagelplatte bildet zudem eine um so auffallendere Erscheinung, als sie gewöhnlich von hypertrophischen Produkten der Ober-

Digitized by Google

haut umgeben ist, von Schwielen an den Nagelfalzen und abnormen Hornmassen auf dem verdickten Teil des Nagelbettes unter dem freien Nagelrande, der den letzteren abzuheben strebt. Dieser Kontrast ist nicht nur der X-Dermatitis, sondern vielen anderen Verunstaltungen der Nägel eigen, so z. B. ein häufiger Begleiter des feuchten Ekzems des Nagelgliedes. Eine wulstige Anschwellung der Decke des hinteren Nagelfalzes bedingt schon allein einen abnormen Druck auf die Nagelmatrix, die dann eine dünnere Nagelplatte produziert. Auch die oft erwähnte Längsstreifung der verdünnten Nägel ist ein Zeichen eines schmächtigeren und weicheren Nagelmaterials auf der Matrix, das von den normalen Längsleisten des Nagelbettes stärker als gewöhnlich modelliert wird. Bei der Abheilung der X-Dermatitis tritt, wie mehrfach angegeben wird, das Umgekehrte ein, die Nägel werden abnorm dick und hart, erlangen also später erst die hyperkeratotische Beschaffenheit der umgebenden Oberhaut; sie nehmen dann erst allmählich wieder ihre frühere Glätte und normalen Glanz, sehr spät erst eine tadellose Form an.

Ausser der erwähnten Längsfurchung beobachtete A. als eine der ersten Erscheinungen der Nagelveränderung eine tiefe Querfurchung des Nagels des linken Zeigefingers.

Ein seltenes Spätsymptom scheint eine totale Hautatrophie, eine sogen. Glanzhaut (Liodermie) zu sein; jedenfalls hat sie ein beschränktes Vorkommen.

K. schreibt: „An einzelnen Fingern wird die Haut auf der Streckseite glatt, glänzend rot, dünn wie nach der Heilung von Verbrennungen zweiten Grades.

Eine sklerodermatische Veränderung ihrer Haut erwähnen die mir vorliegenden Berichte nicht.

Der mangelnden Drüsenfunktion der Haut bei der X-Dermatitis wird (mit Ausnahme von A.) nicht gedacht, obwohl die überall hervorgehobene Trockenheit und der Mangel an Elastizität der Oberhaut keine andere Erklärung zulässt, als eine Lähmung der Funktion der Talg- und Schweissdrüsen.

A. beobachtete beim Bergsteigen eine ausserordentlich geringe Schweissabsonderung des erkrankten Handrückens gegenüber dem gesunden.

Histologie.

Die bisherigen histologischen Untersuchungen der durch X-Strahlen veränderten Haut sind nicht direkt für die chronische Berufsdermatitis durch X-Strahlen zu verwerten, da das Material zu denselben sich zum Teil auf das Tierexperiment, zum Teil auf die am Menschen erzeugten akuten Schädigungen bezieht. Immerhin sind sie in mehrfacher Beziehung lehrreich, indem sie uns Aufschluss geben über vieles, was an den Elementen der Haut durch X-Strahlen verändert werden kann und soweit diese Veränderungen mit denjenigen der chronischen Berufsdermatitis übereinstimmen, auch den Wahrscheinlichkeitsschluss zulassen, dass bei der letzteren ähnliche elementare Veränderungen der Gewebe den klinischen Erscheinungen zu Grunde liegen.

Dahin gehört vor allem die von Darier[1]) beschriebene starke Hypertrophie der Oberhaut bei Meerschweinchen, die mit X-Strahlen behandelt waren und bei denen — zum Teil erst nach 2 Monaten — eine Alopecie an der bestrahlten Stelle auftrat. Darier fand hier die Haarfollikel bis auf kleine Reste nebst den Talgdrüsen und Haarbalgmuskeln geschwunden, dagegen das Deckepithel in allen seinen Schichten beträchtlich (10—15 fach) verdickt, die Stachelschicht auf 10—12 (statt 2—3) Zellenreihen, die Körnerschicht auf 2 (statt 1). Auffällig war in letzteren die enorme Anhäufung von Keratohyalin. Es wurden mithin hier

[1]) Oudin, Barthélémy und Darier, Über Veränderungen an der Haut und den Eingeweiden nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. Monatshefte f. p. Derm. 1897. Bd. 25. p. 417.

Digitized by Google

durch den Einfluss der X-Strahlen an der behaarten Haut des Rumpfes von Meerschweinchen Verhältnisse erzeugt, wie sie sich normalerweise an den Fersen dieser Tiere finden.

Diese Umwandlung einer dicht behaarten, mit dünnem Deckepithel versehenen Tierhaut durch X-Strahlen in eine haarlose Haut mit dickem Deckepithel lässt sich gewiss in Parallele stellen mit der Verdickung der Hornschicht, mit den Warzen und Schwielenbildungen unter gleichzeitigem Haarverlust an den Handrücken der Radiologen. Dagegen geben dieselben Tierexperimente der französischen Forscher keinen Aufschluss über die entzündlichen Anfangssymptome der Rötung und des Ödems, ebensowenig über die Spätsymptome, wie der Angiektasie und Nagelatrophie.

Hier werden sie zum Teil ergänzt durch die Untersuchung von Gassmann[1]), welche derselbe an zwei durch X-Strahlen erzeugten Ulcera anstellen konnte. Das eine derselben zeigte nur gewöhnliches Granulationsgewebe, das andere aber neben degeneriertem Kollagen eine eigentümliche, bisher unbeschriebene Degeneration der Gefässwandungen der Cutis und Subcutis. An Stelle des normalen kollagenen Faserwerks bestand eine dickfaserige oder trabekuläre Masse, deren einzelne Ballen ganz homogen und unregelmässig gequollen waren. Sie lagen namentlich an Stelle und in der Umgebung von Kapillaren und waren ihrer Farbenreaktion nach basophiles Kollagen[2]), da sie durch van Gieson gelb, Safranin rot, Methylenblau blau und durch Orcëin nicht gefärbt werden. Die Gefässalteration nennt Gassmann vakuolisierende Degeneration; sie kam hauptsächlich an der Intima der Blutgefässe, dann auch an der Muscularis der grösseren Gefässe vor; ausserdem bestand eine Zerfaserung der elastischen Membranen in grossem Umfange. Durch diese Degenerationen war es zu einer verbreiteten, wenn auch nicht kontinuierlichen Verdickung der Gefässwände und hier und da zur Thrombenbildung gekommen.

Gassmann macht mit Recht darauf aufmerksam, dass diese Gefässveränderungen am Grunde der Röntgenulcera, die sonst unbekannt sind, wohl die Folge der X-Strahlen und ihrerseits vielleicht die direkte Ursache der Ulceration sind, und dass eine Gefässdegeneration, wie diese „vakuolisierende", welche zuerst die kleinen Kapillaren der Oberfläche verödet und nur langsam in die Tiefe greift, wohl den schleichenden und sich allmählich vertiefenden Gang des Ulcerationsprozesses nach übermässiger X-Bestrahlung genügend erklären könnte.

Dass die X-Strahlen einen solchen das Hautgewebe direkt schädigenden Einfluss ausüben können, machte schon vor der ausführlicheren Untersuchung Gassmanns ein Befund von mir[3]) wahrscheinlich, der an einem bei der Sektion gewonnenen, durch mehrfache Bestrahlung pigmentierten Hautstücke erhoben wurde. Es zeigte sich nämlich, dass die elastischen Fasern dieses Hautstückes auf die gewöhnliche Weise durch saure Orcëinlösung zunächst gar nicht nachzuweisen waren, obwohl sie durch dieselbe stark gefärbt worden; erst eine eigene Entfärbung durch eine Mischung von wässeriger Orangelösung und Glyzerinäther entfärbte das Kollagen so, dass das in dasselbe eingewirkte Elastin zu Tage trat und sich nun als vollkommen normal erwies. Diese Veränderung des kollagenen Gewebes bestand bei weiterer Untersuchung in einer wahrscheinlich durch die X-Strahlen bewirkten Basophilie (wie in einem Gassmannschen Falle), die einherging mit einer Anschwellung besonders der gröberen Bündel, einem vollständigen Verlust ihrer feineren, fibrillären Struktur und normalen lockigen Anordnung und schliesslich einer Zerklüftung derselben in unregelmässige Segmente unter Brüchigwerden der gesamten Cutis. Eine Erweiterung der Blutgefässkapillaren und eine vakuo-

---

[1]) Gassmann, Zur Histologie der Röntgenulcera. Fortschr. auf d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. II.

[2]) Nicht Kollacin, wie Gassmann angiebt. Dazu gehört der Nachweis, dass verändertes Elastin in die Substanz aufgenommen ist, der wohl nur durch den gleichzeitigen Nachweis von Kollastin zu erbringen ist.

[3]) Unna, Zur Kenntnis der Hautveränderungen nach Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Arbeiten aus Dr. Unnas Klinik 1898. Berlin, E. Grosser.

Digitized by Google

läre Degeneration der Wandungen der grösseren Gefässe bestand in diesem Falle nicht. Dagegen war im Papillarkörper um die Gefässe reichlich Pigment abgelagert.

Unter den unliebsamen, bleibenden Veränderungen der Haut nach akuten Schädigungen der X-Strahlen spielen neben der Hautatrophie und der von mehreren Autoren beschriebenen sklerodermatischen Veränderungen die Telangiektasien ebenfalls eine Rolle. Daher hat eine neuerdings erschienene Arbeit von Freund und Oppenheim[1]), welche sich hauptsächlich mit diesen Gefässerweiterungen beschäftigt, auch für unsere Frage eine besondere Wichtigkeit. Ihr Fall betraf einen Knaben, welcher wegen Psoriasis bestrahlt war und am Rücken und Kopf harte Narben mit braunen und roten Flecken gesprenkelt davongetragen hatte. Die Autoren konstatierten an Stelle der Telangiektasien eine bedeutende Erweiterung präexistenter Kapillaren des oberflächlichen Gefässnetzes. Die reichlich vorhandenen Pigmentzellen der Cutis fanden sich nicht um diese erweiterten Kapillaren angehäuft und es fehlte auch oberhalb dieser blutreichen Stellen das sonst vermehrte Oberhautpigment, so dass ein gewisser Gegensatz zwischen den Orten der Pigmentbildung und der Gefässerweiterung sich geltend machte. Ausserdem bestand ein reichliches Vorkommen von Mastzellen. Die Verfasser setzen dieses histologische Bild in Parallele mit dem eines beginnenden Xeroderma pigmentosum, einer Erkrankung, mit der diese Folgen der X-Bestrahlung ja auch in klinischer Beziehung eine grosse Ähnlichkeit besitzen. Sie vermuten die Ursache dieser Gefässerweiterungen in einer übrigens in ihrem Fall nicht nachgewiesenen primären Erkrankung der Gefässe, durch welche „eine abnorme Nachgiebigkeit derselben gegen den Druck des infolge der Hyperämie dauernd gestauten Blutes hervorgerufen wird". Die Annahme Kienböcks, dass die Telangiektasien durch den Zug des sich retrahierenden Bindegewebes an den durch die Bestrahlung degenerierten Gefässwänden entständen, wird von Freund und Oppenheim zurückgewiesen. Dieselben erwähnen dann noch eine Reihe weiterer Hypothesen. Eine endarteritische Gefässveränderung könnte den arteriellen Druck herabsetzen. Wie durch eine solche Herabsetzung des Blutdruckes aber Kapillarerweiterungen entstehen sollen, ist nicht klar; die gewöhnliche Folge ist, wenn keine Venenverengerung konkurriert, das Zusammenfallen der Kapillaren. Die Autoren erwähnen sodann auch eine Endophlebitis obliterans als mögliche Ursache; eine solche würde in der That allein schon zu einer Kapillarerweiterung führen können, ist aber bisher nicht in nennenswertem Grade nachgewiesen. Sie denken endlich an die Möglichkeit einer Lähmung ganzer Gefässbezirke durch toxische Einflüsse, herrührend von Degenerationsvorgängen in den zelligen Gebilden. Neisser und Scholz haben von solchen primären Gewebsschädigungen die ganze entzündliche anfängliche Hyperämie als Reaktion, mithin als eine sekundäre Erscheinung abgeleitet, die von anderen Autoren bisher als Ursache der Gewebsschädigungen, als das primum movens betrachtet wurde. Eine Ulceration ist zum Zustandekommen der Telangiektasien nicht nötig. Die Autoren stimmen Oudin völlig bei, dass diese Gefässerweiterungen nach einer ganz oberflächlichen Einwirkung der X-Strahlen entstehen können. Dafür spricht ja auch das Auftreten der Telangiektasien bei der Berufsdermatitis ohne schwere, tiefgehende Veränderungen der Cutis, ohne Nekrose und Ulceration, und wir müssen wegen der Gleichheit der Ursache und der klinischen Erscheinung doch wohl eine Wesensgleichheit zwischen den Gefässerweiterungen hier und dort annehmen. Dann kommt aber gerade für die Telangiektasien der Berufsdermatitis auch die chronische Stauung im Gefässgebiet der bestrahlten Haut in Betracht, auf welche Freund und Oppenheim für alle Telangiektasien das meiste Gewicht legen. Denn klinisch begleiten derartige Stauungen die chronische X-Dermatitis viel regelmässiger als die Folgezustände akuter X-Verbrennungen. Jene Autoren stellen wegen der begleitenden Stauungshyperämie die mit X-Schädigungen behaftete Haut in Parallele mit der Haut variköser Unterschenkel und erklären aus dieser Analogie die schwierige Heil-

[1]) Über bleibende Hautveränderungen nach Röntgenbestrahlung. Wiener klin. Wochenschrift. 1904. Nr. 12.

Digitized by Google

barkeit der Röntgenulcera. Sie fassen die Resultate ihrer Untersuchung schliesslich dahin zusammen, dass die Telangiektasien wie andere dauernde Veränderungen nach X-Bestrahlung nicht nur von den gleichzeitig erzeugten degenerativen Prozessen, sondern ganz wesentlich von der ebenfalls durch die Strahlung hervorgerufenen Cirkulationsstörung abhängen. Ihre Ausbildung ist an den Ort der Einwirkung gebunden und sowohl von der Intensität wie Qualität des Traumas abhängig. Strahlungen weicher Röhren, deren Wirkungsgebiet sich vorzüglich auf die oberen Hautschichten erstreckt, kommen ätiologisch ganz besonders in Betracht. Die Telangiektasien stellen Erweiterungen oberflächlicher präexistenter Kapillaren dar; eine Neubildung von Gefässen findet nicht statt.

Erhält somit die Theorie von Freund und Oppenheim gerade in dem klinischen Verhalten der chronischen Berufsdermatitis durch X-Strahlen eine Stütze, bei welcher fast immer Hyperämie und Ödem Telangiektasien begleiten, so lässt sich doch nicht verkennen und tritt gerade durch die Arbeit dieser Autoren besonders deutlich hervor, dass wir über das Wesen desjenigen Faktors, welcher mit der Blutstauung oder mit dem entzündlichen Ödem zusammenwirken muss, um die Telangiektasien hervorzurufen, noch so gut wie gar nichts Sicheres wissen. Eine tiefe Endophlebitis obliterans, wenn sie nachgewiesen wäre, würde die Dilatation der oberflächlichen venösen Kapillaren wohl erklären, ist aber bisher nicht konstatiert. Eine arterielle Gefässwandveränderung, auch wenn sie konstant gefunden würde, sei es, dass sie die Arterien nachgiebiger machte oder verengerte, würde nie imstande sein, die venösen Kapillarvaricen zu erklären. Eine toxische periphere Ursache, erzeugt durch die X-Strahlen, möchte wohl die Hyperämie und das Ödem bei dem akuten Beginn und den akuten Verschlimmerungen im Verlaufe der chronischen Berufsdermatitis zu erklären geeignet sein, aber doch wohl kaum die erst spät während des Vernarbungsprozesses nach akuten Schädigungen sich bildenden Telangiektasien und ebensowenig die bei den Radiologen noch lange nach Beseitigung des Traumas auf der geschädigten Haut des Handrückens neu sich bildenden Gefässerweiterungen. Man wird für diese — und dann wohl für alle Capillarvaricen dieser Dermatosen, übrigens nicht anders als für diejenigen in Narben, bei Sklerodermie und Xeroderma pigmentosum — mechanische Einwirkungen des veränderten Zwischengewebes bei ihrer Genese nicht ausschliessen können. Jedenfalls ist auf einen solchen durchaus möglichen Faktor in Zukunft mehr als bisher zu achten.

Kurz vor Abschluss dieser Arbeit erschienen zwei einschlägige Arbeiten: ein Nachtrag von Gassmann[1]), in welchem er den Befund von einem am Kaninchen erzeugten Röntgenulcus beschreibt und eine Arbeit von Baermann und Linser über die Wirkung der Röntgenstrahlen. Gassmann erwähnt zunächst, dass nach ihm auch Lion, Grouven und Scholz eine durch X-Strahlen hervorgerufene Vakuolisation der Gefässwände, wenn auch nicht in so hohem Grade ausgeprägt, beobachtet haben. Am Grunde der Ulceration der Kaninchenhaut fand Gassmann an den Arterien die Intima stark verdickt und in derselben eine Neubildung elastischer Fasern; ausserdem eine Endophlebitis und Endolymphangitis obliterans. Die glatten Muskelfasern zeigten Lücken, die durch Ödem hervorgebracht zu sein schienen, ob durch ein intercelluläres oder parenchymatöses blieb unentschieden. Noch stärkere Veränderungen zeigten die quergestreiften Muskeln, eine Spaltung und völlige Aufsplitterung in Längsfasern bei erhaltener Querstreifung, hier und da eine syncytienartige Umwandlung in kernreiche Riesenzellen. Die Spindelzellen des Bindegewebes waren gross und teilweise in Schaumzellen[2]), teilweise in Riesenzellen mit grosswabigem Protoplasma umgewandelt.

---

[1]) Gassmann. Histologische Befunde beim Röntgenulcus am Kaninchen. Arch. f. Dermat. u. Syph. 1904, Bd. 52, p. 97.

[2]) Gassmann identifiziert bei dieser Gelegenheit Schaumzellen mit Plattenzellen. Hier liegt ein Missverständnis vor. Die Plattenzellen sind platte, feste, nur hier und da grosswabige Zellen, die Bausteine des primären vergänglichen Narbengewebes. Die Schaumzellen sind ödematöse Bindegewebszellen, längliche, cylindrische, rein schaumige, zarte Gebilde.

Digitized by Google

Baermann und Linser[1]), welche der Annahme einer primären Gefässschädigung und sekundären Gewebsschädigung huldigen und durch vielfach variierte Versuche einen direkt auf die Epithelien und Endotelien und auf die Zellen überhaupt gerichteten, schädigenden Einfluss der X-Strahlen glauben ausschliessen zu können, kommen auf Grund weiterer Versuche zu dem Schluss, dass auch die Blutkörperchen und das Serum selbst in den Gefässen keine nachweisbaren pathologischen Veränderungen erleiden. Sie erklären die Läsionen der Blutgefässe daher so, dass die im strömenden Blute beständig vor sich gehende Absorption der X-Strahlen mit einer noch nicht genauer bekannten Energieverwandlung (in elektrische Energie oder Wärme) verbunden ist, welche auf die zunächst gelegene Blutgefässwandung schädigend einwirkt. Diese in betreff der Blutgefässveränderungen gewiss bestechende (Goldstein'sche) Hypothese würde indessen wohl kaum die pathologischen Effekte an den den Blutgefässen ferneren Geweben, am Kollagen und Oberflächenepithel, erklären und besonders nicht diejenigen, welche in einer einfachen Hyperplasie der Zellen bestehen, wie die Hypertrophie mit stärkerer Verhornung des Deckepithels bei der chronischen Berufsdermatitis. Die Theorie von Baermann und Linser passt entschieden auf die starken, akuten Schädigungen, welche zur Bildung der Röntgenulcera führen und bei denen das Deckepithel offenbar erst infolge einer Läsion des darunterliegenden Bindegewebes abgeworfen wird. In dieser Beziehung sind ihre Versuche 3. und 4. sehr lehrreich, in denen auf Neisser's Anregung bei gut granulierenden und sich gut überhornenden Geschwüren teils die Granulationsfläche, teils der Epithelsaum für sich bestrahlt wurde. Hierbei zeigte sich, dass in beiden Fällen die Überhäutung und Überhornung zunächst nicht gestört wurde, dass aber dort, wo die Granulationen bestrahlt waren, zwei Tage nach der Überhornung das schon fertige Deckepithel blasig wieder abgehoben wurde, während es dort, wo der Epithelsaum bestrahlt war, sich als widerstandfähig erwies. Da ja doch jedenfalls auch durch den schon bestehenden Epithelsaum in der Tiefe die Blutgefässe des daselbst befindlichen Granulationsgewebes bei der Bestrahlung so gut wie die der nackten Granulationen von den X-Strahlen getroffen wurden, so scheint mir hier nur eine Differenz des Grades vorzuliegen und das bekanntlich stärker durchblutete Gewebe der nackten Granulationen stärker geschädigt zu sein als das relativ anämische Gewebe des Epithelsaumes. Für die Ulceration durch Cutisschädigung sind diese Versuche sehr lehrreich, nicht aber ausreichend, um die feineren Veränderungen der chronischen X-Dermatitis zu verstehen.

Ehe ich nun auf meine eigenen Befunde eingehe, die ich an bestrahlter Haut gemacht habe, sei es mir erlaubt, die soeben referierten Daten in Bezug auf ihre histologische Bedeutung etwas zu beleuchten. Ich lasse dabei die eindeutige von Darier gefundene Hypertrophie des Deckepithels bei Seite und wende mich den in der Cutis gefundenen Veränderungen zu. Auf den ersten Blick scheinen dieselben ganz disparater Natur zu sein: eine Basophilie und Zerklüftung des Kollagens (Unna, Gassmann), eine vakuolisierende Degeneration der Gefässwände, eine fibrilläre Degeneration der Muskeln und Schaumzellen (Gassmann). Bei näherer Überlegung aber ordnen sich diese verschiedenen Befunde sämtlich einem Grundsymptom unter; dem parenchymatösen, entzündlichen Ödem aller Hautbestandteile. Beginnen wir mit den Schaumzellen, so haben meine Untersuchungen und die meiner Schüler deren verbreitetes Vorkommen bei entzündlichen Ödemen aller Art ergeben (Granulationsgewebe, Milzbrandödem, erweichtes Rhinoskleromgewebe, Rhinophym u. s. w.). Sie sind, wo sie vorkommen, das Wahrzeichen eines allgemeinen parenchymatösen Ödems, das sich hier speziell in den gewöhnlichen Spindelzellen, seltener in den Plasmazellen des Bindegewebes lokalisiert hat. Es ist nun im hohen Grad wahrscheinlich und geht geradezu aus der Darstellung Gassmanns hervor, dass die von ihm gefundenen Vakuolisierungen der Gefässintima und der Muskeln ebenfalls nur Symptome eines parenchymatösen Ödems dieser Gewebsbestandteile

[1]) G. Baermann und P. Linser. Über die lokale und allgemeine Wirkung der Röntgenstrahlen. München med. Woch. 1904, Nr. 23.

Digitized by Google

sind. Geeignete Färbungen würden die grosswabige Struktur derselben vielleicht noch besser hervortreten lassen. Dass die von mir beschriebene Anschwellung und Zerklüftung der kollagenen Bündel und Balken in Längssegmente und die von Gassmann gefundene fibrilläre Aufsplitterung der quergestreiften Muskeln auch auf ein starkes Ödem dieser Teile zurückzuführen ist, erscheint selbstverständlich. Aber auch die tinktorielle Veränderung, die Basophilie des Kollagens, besagt nichts anderes. Denn ich habe kürzlich nachgewiesen, dass man durch schwache (physiologische) Kochsalzlösung und ebenso durch Serum aus den Zellen das basophile Granoplasma (ein Paranukleoproteid) mit Leichtigkeit auswaschen kann und dass dieses zunächst in gelöstem Zustande das die Zellen umgebende Kollagen imbibiert und auf diese Weise künstlich basophil macht. Mit jedem entzündlichen Ödem wird daher zu einer gewissen Zeit eine Auswaschung des Granoplasmas aus den Zellen, eine Schaumzellenbildung, eine Vakuolisierung gleichzeitig mit einer Basophilie des umliegenden Kollagens statthaben können. Ein parenchymatöses Ödem des Kollagens endlich würde auch vielleicht die „sklerodermieähnliche" Beschaffenheit der Haut erklären, die von vielen Beobachtern (Balzer und Mouseaux, Barthélémy, Hallopeau und Gadeau, Oudin, Behrend, Salomon)[1]) als Folge der Röntgenbestrahlung beobachtet ist. Ein andauerndes Ödem aller Gewebsteile verträgt sich natürlich auch sehr gut mit dem schliesslichen Eintritt einer gesamten Hautatrophie, ja sie leitet auf das einfachste in eine solche über.

Wir müssen nach allen diesen Betrachtungen, wenn die Voraussetzung richtig ist, dass der chronischen Berufsdermatitis ähnliche elementare Veränderungen der Gewebe zu Grunde liegen, wie den durch akute Einwirkung von X-Strahlen erzeugten Traumen, annehmen, dass das entzündliche Ödem, welches in fast allen Fällen mit der anfänglichen Hyperämie zusammen die Berufsdermatitis einleitet, nicht bloss ein interstitielles, sondern wenigstens teilweise ein parenchymatöses, also ernsteres ist, das vielleicht die Grundlage aller weiteren schweren Veränderungen bildet. Jedenfalls haben wir auf derartige Erscheinungen besonders zu achten.

Die beiden vom Rücken zweier Finger stammenden, in toto exstirpierten Rhagaden des Kollegen A. liefern histologisch zwei sehr ähnliche Bilder, die verschieden weit, aber in derselben Richtung gehende Veränderungen aufweisen.

Präparat I (Fig. 1):

Das gesamte Deckepithel ist derartig hypertrophisch, dass es den Eindruck macht, als ob das Hautstück von der palma stammte. Hornschicht, Körnerschicht und Stachelschicht sind stark verbreitert; die Stachelzellen haben an Volumen bedeutend zugenommen und zeigen die normalen Farbenreaktionen. Diese einfache Hypertrophie der Oberhaut bezieht sich aber nur auf den grössten Teil, nämlich die beiden Seiten des Schnittes. In der Mitte, der Rhagade entsprechend, sind erhebliche weitere Veränderungen vorhanden. Das Deckepithel ist hier, etwa der Breite von 7 Papillen entsprechend, von oben und von unten her verdünnt. Oben fehlt die dicke Hornschicht der Nachbarschaft, die durch eine dünne, sich stark färbende Kruste ersetzt ist, unten ist die Stachelschicht erheblich verdünnt und ausserdem stark porös, von weitklaffenden Lymphspalten durchsetzt. Diesem interstitiellen Ödem entsprechend fehlt auch die Körnerschicht an dieser Stelle. Eine Leukocytenauswanderung fehlt gänzlich, das Exsudat ist ein rein seröses. Die Cutis zeigt ein leichtes, hauptsächlich um die Blutgefässe lokalisiertes interstitielles Ödem; demgemäss sind die kollagenen Bündel und ebenso die elastischen Fasern feiner als normal; erstere färben sich mit Orcein stark, letztere mit angesäuerter Orceinlösung schwach. Die ganze Textur der Cutis hat an Festigkeit abgenommen; sie ist abnorm brüchig und zerfällt an den Schnitten auffallend leicht. Der Rhagade entsprechend weist aber die Mitte des Schnittes noch weitere Veränderungen auf. Der hier sehr ödematöse Papillenkörper ist von einem breiten Lager von Plasmazellen ausgefüllt, welcher die Rhagade schalenartig umgiebt. Zu unterst und an den Seiten finden sich sehr grosse, schön ausgebildete Plasmazellen; ebensolche durchziehen strangartig die Zellenneubildung, deren mittlere Teile von atrophischen Plasmazellen eingenommen werden. Weite Blut- und Lymphkapillaren und stark erweiterte Lymphspalten durchsetzen das Plasmom; von einer Leukocytenemigration ist in derselben nichts wahrzunehmen. Die Mastzellen scheinen an Zahl etwas vermehrt zu sein. An den Knäueldrüsen und den tiefen grösseren Gefässen sind Veränderungen nicht nachzuweisen.

[1]) s. Freund und Oppenheim. l. cit.

Digitized by Google

Präparat II (Figur 2).

Dieses Präparat weist dieselbe allgemeine Hypertrophie des Deckepithels auf wie Präparat I mit einer analogen aber geringen Verschmächtigung des Epithels in der Mitte, der Rhagade entsprechend. An dieser Stelle ist die Hornschicht stellenweise noch erhalten und das Ödem der Stachelschicht geringer. Ebenso ist das Ödem der Cutis schwächer ausgeprägt und die plasmomatöse Wucherung, welche auch hier die Rhagade umgiebt, weniger umfangreich. Was aber dieses Präparat vor dem ersten auszeichnet und ihm eine ernstere Bedeutung verleiht, ist eine atypische Epithelwucherung von walzenförmigem Habitus am Grunde der Stachelschicht, der Beginn einer carcinomatösen Wucherung. Dieselbe dringt in die bindegewebige Zellenwucherung, welche den Grund der Rhagade umgiebt, ein, aber nicht über dieselbe hinaus.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die sich an diesen Präparaten vom Rücken der Hand kundgebende Epithelhypertrophie mit besonders starker Verdickung der Hornschicht, als Paradigma für die allgemein bei der chronischen X-Dermatitis vorhandene Verdickung des Deckepithels dienen kann und andererseits genau denjenigen Veränderungen entspricht, die Darier an bestrahlter Kaninchenhaut gefunden hat. Zugleich haben wir in diesem Bilde eine Darstellung der Schwielen, von denen die Radiologen belästigt werden; denn diese sind nichts als eine bis ins Extrem getriebene Hyperkeratose derselben Art. Die gefürchteten Einrisse derselben, die so schwer zur Heilung zu bringen sind, werden an diesen Präparaten charakterisiert nicht nur, wie man vermuten möchte, durch oberflächliche Defekte der Horn- und Stachelschicht und Krustenbildung, sondern durch unerwartet tiefgehende Veränderungen der Cutis und Oberhaut. Das allgemeine leichte Ödem der Cutis steigert sich hier zu einem erheblichen des Papillarkörpers und zur Ausbildung einer dichten plasmomatösen Zellenneubildung, wie wir sie sonst nur in der Umgebung infektiöser Geschwüre (z. B. Ulcus molle) und bösartigen Neubildungen (z. B. Carcinom), treffen und die begleitende seröse Exsudation wirkt offenbar rückbildend auf die vorangehende Hypertrophie der Stachelschicht an dieser Stelle. Wenn diese Befunde uns einerseits eine Erklärung für die auffallend schwere Heilbarkeit der Rhagaden zu geben vermögen, so leiten sie anderseits direkt zu dem im zweiten Präparat vorliegendem prognostisch noch ungünstigeren Symptom einer atypischen Epithelwucherung am Grunde der Rhagade über. Schon die Möglichkeit des Beginnes solcher echt carcinomatöser Wucherungen rechtfertigt die Exstirpation einer jeden Rhagade, die der Heilung besonders starken Widerstand leistet. Mit dieser Epithelwucherung führt Präparat II uns ohne weiteres über zu den beiden Carcinomen auf dem Boden der chronischen X-Dermatitis, welche ich Herrn Dr. Sick verdanke.

Präparat III (Fig. 3):

Hier überlagert stark verdicktes Deckepithel ein Cutisgewebe, dessen grobfaserige, parallelgeschichtete, zellenarme Kollagenbündel an älteres Narbengewebe erinnern. Für eine partielle Neubildung dieses Cutisgewebes, d. h. für eine vorhergehende vernarbte Ulceration spricht auch das streckenweis vollkommene Fehlen des Elastins, während darunter und seitlich das elastische Netz sich gut erhalten vorfindet. Die oberflächliche Partie der Cutis ist von einer mässig dichten plasmomatösen Neubildung durchsetzt, welche nach der Oberfläche zu überall an das Carcinom angrenzt. Dieses, die Mitte des Präparats einnehmend, entwickelt sich ganz allmählich aus dem hypertrophischen Deckepithel, welches an beiden Seitenteilen des Schnittes ansteht und sich hier in nichts von der Oberhauthypertrophie der Präparate I und II unterscheidet. Zuerst fällt es auf, dass sich in der stark verbreiterten Stachelschicht, besonders oberhalb einzelner Papillen, eine Reihe von kugelig angeschwollenen, stark vergrösserten Stachelzellen findet, die im Innern eine endogen erzeugte Zellenbrut, 4—8 und mehr gegeneinander mit Facetten abgeplattete junge Epithelien beherbergen. Ein weiteres krebsiges Symptom ist die Unterbrechung der pallisadenartig festen Basallage der Stachelschicht durch einzelne loser gefügte Zellkomplexe kubischer und kugeliger Epithelien, die sich selbständig in die darunter liegende sehr blutreiche, von Plasmazellen durchsetzte Cutis vorschieben. Sodann erweitern sich an vielen Stellen die Lymphspalten zu einem breiten, die Epithelleisten im Innern durchziehenden Netze, wodurch das Gefüge derselben stark gelockert wird. Vielerwärts ist diese Trennung der Epithelien unmittelbar über der basalen Lage auf weite Strecken erfolgt, so dass dann diese Leisten einem mit schönem kubischen Epithel ausgekleideten, im Innern einen losen Epithelbrei beherbergenden Sacke gleichen. Nach der Oberfläche zu sind fast alle Epithelleisten von solchen losen Zellkomplexen bedeckt; eine verhornte Lage existiert

Digitized by Google

nirgends mehr. Am Grunde dieser gewucherten Epithelleisten vollenden eine Anzahl atypischer, meist walzenförmig in die Cutis vordringender Epithelfortsätze das Bild des typisch ausgebildeten Hautkrebses.

Zur Vervollständigung dieser für die chronische X-Dermatitis charakteristischen Sequenz: Epithelhypertrophie, Rhagadenbildung, Carcinom, diene das Präparat IV, welches ich ebenfalls Herrn Dr. Sick verdanke und welches von dem Falle Bauernschmidt stammt, dem wegen ausgebreiteten Carcinoms der Arm amputiert werden musste.

Präparat IV (Fig. 4):

Die Fig. 4 zeigt ein Stück vom Rande der Krebswucherung. Über diese selbst kann ich an dieser Stelle hinweggehen und mich mit dem Hinweis auf die Figur begnügen. Wichtiger für das vorliegende Thema ist die Frage, wie sich die so lange den X-Strahlen ausgesetzte Haut des Armes verhält, welche das Terrain für die Carcinombildung hergegeben hat. Soweit dieselbe mir vorliegt — und ich hatte Gelegenheit, nicht weniger als 24 verschiedene Stücke vom amputierten Arm zu untersuchen — handelt es sich lediglich um ein chronisches Ödem mit Aufsplitterung der kollagenen Balken, Aufhebung der straffen Textur des kollagenen und elastischen Gewebes, Erweiterung der Blut- und Lymphkapillaren, leichter Vermehrung und Abrundung der Bindegewebszellen. Hin und wieder gesellt sich dazu, wie auch in dem vorliegenden Präparate, eine punktförmige oder auf weitere Strecken ausgedehnte Erweiterung der Lymphspalten der Oberhaut. Alle diese leichten Veränderungen, welche nicht zum Bilde des Carcinoms an sich gehören und offenbar als Folgen der langjährigen Bestrahlung anzusehen sind, zeigt auch hier die Umgebung des Carcinoms. Dagegen konnte ich von einer Basophilie und weitergehenden Degeneration des Bindegewebes und der Muskeln und besonders von einer vakuolisierenden Entartung der subkutanen grossen Gefässe (Gassmann) nichts wahrnehmen. Besonders auffallend war in dem so ausgedehnten und lange bestehenden ödematösen Gewebe der Mangel an Schaumzellen; es entspricht das aber der allgemeinen Erfahrung, dass die Schaumzellen wohl ein chronisches Ödem beweisen, aber nicht jedes chronische Ödem zur Schaumzellenbildung führt.

Fassen wir die bisherigen Präparate mit ihren Resultaten für die chronische X-Dermatitis kurz zusammen, so beweisen sie, dass eine tiefgreifende und ausgedehnte Gefässerkrankung, wie sie wahrscheinlich gewissen akuten X-Schädigungen zu Grunde liegt, so wenig existiert wie ein erhebliches parenchymatöses Ödem. In seinen Anfängen mag es ja hier und da auch bei der chronischen X-Dermatitis konkurrieren, für die Erklärung der hochgradigen Veränderungen der Hände der Radiologen kann sie nicht in Betracht kommen. Auf der anderen Seite haben dieselben Präparate in vollkommen genügender Weise die histologische Grundlage für die folgenden klinischen Symptome der chronischen X-Dermatitis erkennen lassen: die Hypertrophie des gesamten Deckepithels, die Hyperkeratose und Schwielenbildung, die Rhagadenbildung mit sekundärer carcinomatöser Entartung, das als leichte Schwellung sich äussernde chronische, interstitielle Ödem. Unter den mir überwiesenen Präparaten ist nur ein einziges, welches die von Gassmann bei Röntgenulcera gefundene vakuolisierende Arteritis aufweist. Ich will es daher hier anhangsweise erwähnen, obwohl es sonst für unseren Zweck nicht zu verwerten ist. Unter den mir von Herrn Dr. Sick freundlichst zur Verfügung gestellten Präparaten befand sich auch ein mit X-Strahlen behandelter, nicht geheilter und deshalb schliesslich exstirpierter Lupus.

Präparat V (Fig. 14):

Hier findet sich die Haut von einem typischen Lupus circumscriptus mit sehr zahlreichen Riesenzellen eingenommen. Im Hypoderm sind einige grössere Gefässe quer getroffen und darunter eine Arterie, welche wohl die von Gassmann so genannte vakuolisierende Degeneration aufweist. Die Figur zeigt nur dieses Gefäss: die Ringmuskulatur der Media wird durch auffallend weite Spalten unterbrochen; dieselben enthielten ausser klaffenden Lymphräumen ödematöse Bindegewebszellen, aber keine Schaumzellen.

Zum Verständnis des klinischen Bildes der chronischen X-Dermatitis fehlt aber nach Untersuchung des bisher besprochenen Materiales noch recht viel; die Warzenbildung, das scheckige, rot und weiss gesprenkelte Aussehen, welches für die Haut der Radiologen so charakteristisch ist, gerade diese wichtigsten Symptome harren noch der Erklärung. Es war daher von nicht geringem Werte für mich, dass ich gelegentlich der Behandlung des Falles

Digitized by Google

Bauernschmidt in den Besitz zweier Hautstückchen gelangte, welche sehr charakteristischen Hautstellen entnommen waren. Dieselben stammten vom linken Arm und Bauch, sahen rot und weiss gesprenkelt aus und waren teils glatt, teils mit kleinen warzenähnlichen, sehr harten und rauhen Schuppenhügeln bedeckt. Da es sich bei diesen Präparaten zum Teil um feine, nicht leicht zu beurteilende Veränderungen handelte, verschaffte ich mir Kontrollpräparate von den Leichen zweier ebenso alten, 31jährigen Individuen. Die Stücke wurden genau denselben Gegenden (Arm, Bauch) entnommen, ebenso behandelt und gefärbt. Ich bilde zum Vergleich je ein Kontrollpräparat neben dem der X-Haut ab.

Präparat VI (Fig. 6 und 7; 10 und 11):

Wie das Kontrollpräparat Fig. 6 zeigt, ist die Oberhaut des gesunden Armes ziemlich dünn. Trotzdem ist das unverhornte Deckepithel an der X-Haut (Fig. 7) zweifellos noch dünner, also sicher atrophisch, das Leistensystem fast zur ebenen Fläche ausgeglichen und der Papillarkörper demgemäss ebenfalls reduziert und weniger kernreich als der normale. Dem gegenüber ist die Hornschicht relativ stark verdickt, etwa von derselben Dicke wie die Stachelschicht. Sie ist stark gedehnt und blättert in dünnen, grossen Lamellen ab. Noch grössere Veränderungen zeigen die Haarfollikel und Drüsenapparate. Das Kontrollpräparat Fig. 6 zeigt gut entwickelte Lanugohaare, ziemlich grosse Talgdrüsen und grosse, sehr gut entwickelte Knäueldrüsen. An der X-Haut sind die Follikel atrophisch oder ganz geschwunden, die Talgdrüsen fehlen vollständig, die Knäueldrüsen sind vorhanden, aber im Umfange sehr reduziert. Im Zusammenhange damit ist auch das Fettgewebe stark atrophisch.

In scharfem Gegensatze zur Atrophie der Oberhautanhänge stehen die Musculi arrectores. Sie sind an der normalen Haut gut ausgebildet, aber dünn und regelmässig als ein schlankes Bündel über den stumpfen Winkel des Lanugohaares hingespannt. In der X-Haut sind die Muskeln stark verbreitert. Hierdurch und weil sie an den atrophischen Haarbälgen keinen Halt mehr finden und daher unregelmässig, zum Teil senkrecht in der Haut gelagert sind, bilden sie einen hervorragenden Bestandteil der X-Haut, der auf den ersten Blick als etwas Besonderes auffällt. Bekanntlich bilden elastische Fasern die Sehnen der schrägen, glatten Hautmuskeln und mittels derselben sind die Hautmuskeln mit dem gesamten elastischen Netz der Cutis verbunden. Es ist daher auch nicht auffallend, dass den stark hypertrophischen Muskeln ebenso starke elastische Sehnen entsprechen. Dieselben scheinen aber nicht aus neugebildeten elastischen Fasern zu bestehen, sondern aus zusammengeschobenen Teilen des alten elastischen Netzes. Die vergrösserten Muskeln haben an einem grösseren Teil des letzteren Halt gefunden und denselben in ihre Richtung verzogen, so dass die nächste Nachbarschaft relativ elastinarm ist. Das elastische Netz der Cutis hat an Faserreichtum und Dicke der Fasern erheblich abgenommen (Fig. 11). Verglichen mit der gesunden Haut, in welcher das Elastinnetz nicht bloss reich, sondern auch gleichmässig gut entwickelt ist (Fig. 10), fällt an der X-Haut die ungleichmässige Verteilung des Elastins auf. Insbesondere an der Oberfläche, unmittelbar unterhalb des Papillarkörpers, findet sich eine Schicht dicht gedrängter, elastischer Fasern, so dass hier ein ähnliches Bild, wie wir es von der normalen Gesichtshaut kennen, erzeugt wird. Offenbar hängt die Zusammendrängung des Elastins an dieser Stelle zusammen mit dem Schwunde des Kollagens an der Oberfläche der Cutis. Dass die kollagene Substanz am meisten im Papillarkörper und der benachbarten Schicht der Cutis, dann aber in der ganzen Dicke der Cutis mehr oder weniger atrophisch ist (Fig. 7), ersieht man erst mit Deutlichkeit bei einem Vergleich mit dem Kollagen des gesunden Hautstückes (Fig. 6). Die kollagenen Bündel sind dünner, lockerer verwebt und verlaufen viel unregelmässiger. Sie sind gleichzeitig etwas basophiler (hier blauer) als normal, was sich aus ihrer stärkeren Fixation des Methylenazurs bei der n. Orcein- pol. Methylenblaufärbung ergiebt. Was nun endlich die Blutgefässe betrifft, so ist von einer Wandveränderung nichts zu merken, über den Blutgehalt bei der Excision giebt das in Alkohol fixierte Stück keine Auskunft.

Präparat VII (Fig. 8 und 9; 12 und 13):

In letzterer Beziehung spricht das in Formol fixierte Stück der Bauchhaut eine deutlichere Sprache. Der ziemlich lange Schnitt (Fig. 9) hat links eine rote, rechts eine weisse Hautstelle getroffen. Dementsprechend sind die oberflächlichen Blutkapillaren am linken Ende des Schnittes beträchtlich erweitert und mit Blut überfüllt, an dem rechten Ende zusammengefallen und eng wie an der normalen Kontrollhaut (Fig. 8). An der unteren Partie links (Fig. 9) sieht man eine erweiterte, blutüberfüllte Arterie verlaufen, zum Zeichen, dass die Blutstauung nicht bloss den venösen Teil des Gefässbaums ausgedehnt hat. Im übrigen liegen die Verhältnisse fast genau so wie bei dem Stücke der Armhaut (Fig. 7). Auch hier fallen besonders die stark hypertrophischen glatten Muskeln ins Auge, und es ist nicht schwer, in ihnen viele helle, kreisrunde und längliche Hohlräume wahrzunehmen, die vielleicht mit der „vakuolisierenden Degeneration“ von Gassmann zu identifizieren sein dürften, wobei jedoch zu bemerken ist, dass diese Muskeln nicht gerade den Eindruck degenerierender machen. Ein Umstand in Bezug auf die Lagerung der Muskeln ist noch bemerkenswert. Hier, wo die Lage der blutüberfüllten

Digitized by Google

Kapillaren der Oberfläche mit der der Muskeln verglichen werden kann, zeigt sich an fast sämtlichen Schnitten, dass die Örter dieser beiden, in der atrophischen Haut am meisten Raum einnehmenden Elemente nicht zusammenfallen, sondern ziemlich regelmässig abwechseln. So liegen hier die dicksten Muskelbündel gerade rechts an den „weissen", blutarmen Stellen der oberen Cutislage. Über das Elastin ist dasselbe zu sagen wie bei Präparat VI. Es hat an Zahl und Dicke der Fasern abgenommen und ist ausserdem unregelmässig zusammengeschoben, entsprechend der Hypertrophie der Muskeln und Atrophie des kollagenen Gewebes und häuft sich auch hier nahe der Oberfläche in einer zu dieser parallelen, horizontalen dichten Lage an (Fig. 13, verglichen mit Fig. 12). Das Kollagen ist nicht leicht basophil wie in Präparat VI (Fig. 7), sondern färbt sich bei der n. Orcein- pol. Methylenblau-Methode ganz normal orceinrot. Wie schon oben bemerkt, ist die Basophilie kein primäres, konstantes Symptom, sondern abhängig von der zur Zeit stattfindenden Granolyse (Auflösung des Granoplasmas der Zellen) und Chromatolyse (Auflösung des Chromatins der Kerne), und Vorhandensein sowie Nichtvorhandensein dieses wechselnden Phänomens bedingt keinen Rückschluss auf die Beschaffenheit des Kollagens an sich. Die kollagenen Bündel haben an Dicke und festem Zusammenhang abgenommen; sie sind lockerer gefügt und durch die sich breit machenden Muskeln und Blutgefässe aus der Lage gebracht. Die Knäueldrüsen (Fig. 9) sind in Vergleich mit der normalen Bauchhaut (Fig. 8) wesentlich verkleinert und abgeplattet und die mit ihnen dort zusammenhängenden Fettträubchen atrophisch. Die schon auf der normalen Bauchhaut spärlichen Haarbälge sind mit den Talgdrüsen vollkommen verschwunden. Das Deckepithel ist, verglichen mit der Norm, atrophisch, ebenso der Papillarkörper, der fast zur ebenen Fläche ausgeglichen ist. Gegenüber der wesentlichen Verschmälerung der Stachelschicht und dem Mangel jeder Körnerschicht tritt jedoch als ein neues Symptom das Vorhandensein kleiner, hauthornähnlicher Hornplättchen hervor, zu denen die im ganzen verdickte Hornschicht streckenweise aufgeschichtet ist. Hier haben wir die histologische Grundlage der vielen warzen- und stachelähnlichen Rauhigkeiten der X-Haut. Es sind einfach Stellen, an denen die Hornzellen besonders fest zusammenhalten und dadurch, ohne ihre Struktur zu ändern, bis zur 6- und mehrfachen Höhe aufgeschichtet sich erhalten. Diese kleinen Hornplatten sind also mit den gewöhnlichen harten Warzen ihrer Struktur nach nicht zu vergleichen, viel eher noch mit den senilen Warzen, jenen dunklen bis schwarzen, platten, rauhen, hornigen Mälern alter Leute; auch mit den Hornkegeln der Ichthyosis serpentina sind diese Hornplättchen in Parallele zu stellen. Von den oben besprochenen Schwielen der X-Haut unterscheiden sie sich dadurch, dass sie einer atrophischen Stachelschicht, jene einer hypertrophischen Stachel- und Körnerschicht aufsitzen, dass sie sich ferner scharfkantig, treppenförmig von der umgebenden Hornschicht abheben, während jene sich unmerklich und glatt in die umgebende Hornschicht verlieren. Im übrigen bestehen sie, wie jene, aus kernloser und exsudatfreier Hornschicht.

Präparat VIII:

Anhangsweise sei endlich noch ein Präparat desselben Falles Bauernschmidt erwähnt, das ich von einer hart anzufühlenden Geschwulst der rechten Backe gewann. Diese, nahezu markstückgross, erhob sich steil über das Niveau der Umgebung und trug auf der oberen, flachen Seite eine dicke braune, durchscheinende Kruste. In der Idee, dass sich hier auf der durch die X-Strahlen stark veränderten, scheckig braun und roten Gesichtshaut ein Karzinom entwickle, wurde dieselbe abgetragen und erwies sich nun als ein Fibrosarkom. Fig. 5 giebt eine Anschauung von der Struktur desselben. Durch Einlagerung grosser, meist vielkerniger, mit vielen Ausläufern versehener Spindelzellen (Spinnenzellen) in die Cutis, schwillt diese am Umfang des Tumors ziemlich plötzlich stark an. Zugleich schwindet das Elastin gänzlich, und das neu sich bildende Kollagen ist schwächer orceinophil als das der gesunden Umgebung. Die gleichmässig von kollagener Substanz durchsetzten Zellenlagen sind meistens wirbelartig gedreht um ein erweitertes Blutgefäss als Achse, und diese einzelnen wirbelförmigen Zellterritorien ordnen sich an der Peripherie des Tumors zu einem regelmässigen im Zentrum, nach der Oberfläche ziemlich unregelmässig werdenden Mosaik. Die über die Geschwulst hinwegziehende Stachelschicht ist verdickt und zu einem breiten gleichmässigen Lager ohne Leisteneinsenkungen ausgedehnt. Anstatt einer regelmässigen Verhornung findet sich auf der Oberfläche eine ausgesprochene Parakeratose und Spongiose und dem entsprechend eine breite teils seröse, teils serofibrinöse, stellenweise auch leukoseröse Kruste, welche grosse Morokokkendrusen einschliesst. Die über der Geschwulst gebildete Kruste war mithin eine Ekzemkruste.

In diesem auf der X-Haut entstandenen Fibrosarkom haben wir ein Analogon aus der Reihe der Bindegewebsgeschwülste zu dem auf Grund der Epithelhypertrophie der X-Haut entstehenden Carcinom.

Die Präparate VI und VII des Falles Bauernschmidt geben die gewünschte Aufklärung über das eigentümlich scheckige Aussehen der X-Haut und die warzen- und stachelartigen Protuberanzen der Oberfläche. Vor allem weisen sie die Erklärungen ab, welche für die akuten

Digitized by Google

Röntgenschädigungen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf Grund einzelner pathologischer Befunde an den tiefen Gefässen aufgestellt wurden. Derartige Veränderungen an den grösseren Blutgefässen des Hypoderms und der unteren Cutisgrenze finden sich an meinen Präparaten nicht. Das Präparat VII, welches nicht bloss die tiefen Venen, sondern auch die tiefen Arterien der Haut blutüberfüllt und erweitert, aber in den Wandungen unverändert zeigt, also gerade so verändert wie die Kapillaren der Oberfläche, lässt keine andere Erklärung zu, als dass die X-Strahlen auf das gesamte Blutgefässsystem der Haut einen blutanlockenden, richtenden Einfluss üben analog der chemotaktischen Wirkung des blauen Spektrumendes auf das Pigment der Haut. Die roten, blutüberfüllten Stellen der Haut, die lange den X-Strahlen ausgesetzt war, entsprächen somit den pigmentierten Stellen der sonnverbrannten Haut oder der Haut bei Xeroderma pigmentosum. Durch diese Annahme wird verständlich, wieso in der Haut eine sich gleichmässig auf Arterien und Venen erstreckende Blutstauung zustande kommen kann; es ist eine Blutstauung analog der Saugwirkung des Schröpfkopfes. Unter dieser Annahme bedürfen also nur die weissen Hautstellen einer besonderen Deutung, und diese ergiebt sich, wie ich glaube, aus der durch die Atrophie des Kollagens und Elastins und der sämtlichen Oberhautanhänge in der Cutis hervorgerufenen Verschiebung der Druck- und Spannungsverhältnisse. Normalerweise sind die Haarfollikel und Knäueldrüsen in der Cutis ausser dem Papillarkörper die Orte grössten Blutreichtums. Diese Elemente der Haut unterliegen gerade alle einer langsamen Atrophie. Dadurch würde eine gleichmässigere Verteilung der Blutmenge und unter der Annahme einer radiotaktischen Wirkung auf die Blutmasse eine gleichmässige, stärkere Verteilung an den Oberflächen der Cutis herbeigeführt werden. Nun sind bei der allgemeinen Atrophie der Intercellularsubstanzen die Muskeln in auffallender Weise verdickt und bilden, eingelassen in das Netz der elastischen Fasern, die Mittelpunkte der Kräfte, welche die neue Spannung innerhalb der Cutis widerstandslos beherrschen. Von diesem Gesichtspunkt aus scheint mir das in meinem Präparate VII fast überall hervortretende gegenseitige Ausschlussverhältnis zwischen den Orten der hypertrophischen Muskeln und blutüberfüllter Kapillaren der Oberfläche sehr bemerkenswert zu sein. Sollte es sich bei weiteren Studien über analoges Material als eine konstante Erscheinung herausstellen, so würde die scheckige, rot-weiss gesprenkelte Beschaffenheit der Röntgenhaut auf einfache Weise erklärt sein. Sie würde sich dann darstellen als die allgemeine, oberflächliche, stärkere Durchblutung der atrophischen Haut, in welcher die Orte der grössten Muskelspannung als weisse Inseln erscheinen.

Eine weniger hypothetische und durchaus befriedigende Erklärung erhalten die Hornprotuberanzen der Oberfläche. Sie sind eine Teilerscheinung der mit stärkerer Verhornung einhergehenden Oberhautatrophie, analog den Protuberanzen bei senilen Warzen, bei Carcinom der Seemannshaut, beim Xeroderma pigmentosum u. s. f.

Ein Gesamtrückblick auf die mikroskopischen Befunde der chronischen X-Dermatitis der Radiologen weist uns mit Sicherheit darauf hin, dass der schädigende Einfluss der X-Strahlen sich in diesem Falle nicht auf die Blutgefässe beschränkt, sondern alle Teile der Haut gleichmässig trifft. Wir können also nicht einen hypothetisch mit besonderer Empfindlichkeit für X-Strahlen ausgerüsteten Teil der Haut als den primär geschädigten bezeichnen, durch dessen Degeneration alle anderen Symptome sich als sekundäre Folgen ableiten liessen. Ja, die für die akuten X-Schädigungen der Ulcera mit Vorliebe in Anspruch genommenen Blutgefässe sehen wir bei der chronischen Dermatitis am wenigsten leiden. Ihre Wandungen erscheinen intakt und sind jedenfalls nicht in grober Weise verändert. Was wir klinisch und pathologisch anatomisch an den Blutgefässen verändert sehen, ist eine Alteration der Blutverteilung, eine sowohl die Arterien wie die Venen betreffende, also der Schröpfwirkung vergleichbare Blutüberfüllung. Mit dieser geht eine schwere Veränderung aller zelligen und acellulären Gebilde der Haut einher. Die Oberhaut ist stärker verhornt, zum Teil hypertrophisch und zum Krebs prädisponiert, zum Teil atrophisch, stets zu hornigen Auflagerungen in Gestalt

Digitized by Google

von Schwielen und warzigen Bildungen neigend. Die Epithelanhänge atrophieren, allen voran die Haare und Talgdrüsen, dann die Nägel und auch die Knäueldrüsen. In der Lederhaut siedelt sich ein chronisches interstitielles Ödem an, welches die Kollagenfasern lockert und dieselben verdünnt und auch zu einer Atrophie der elastischen Fasern führt. Nur die glatten Muskeln verdicken sich in höchst auffallender Weise. Durch diese Veränderungen der Intercellularsubstanzen tritt eine erhebliche Verschiebung derselben untereinander und damit eine starke Alteration der gesamten Textur der Cutis ein. Von dieser ist höchstwahrscheinlich auch das scheckige, rot-weisse Aussehen der X-Haut abhängig, da die Blutüberfüllung der tiefen Hautgefässe eine allgemeine und gleichmässige zu sein scheint. Wie eingreifend die Veränderung der Cutis, die wir als eine direkte Schädigung durch die X-Strahlen ansehen müssen, ist, erfährt man bei Herstellung der Schnitte. Es gelingt nur selten, einen Schnitt auch bei sorgsamster vorheriger Fixation ganz unverletzt auf den Objektträger zu bringen. Meistenteils reisst er innerhalb der Cutis entweder schon beim Schneiden oder bei der weiteren Präparation ein und fasert auseinander. Die Behandlung mit Orceinlösung (nicht angesäuert) hat bekanntlich einen macerierenden Effekt, und demgemäss wird sie diesen Schnitten bei längerer Einwirkung besonders gefährlich. Mit dieser histologischen Erfahrung stimmt durchaus die mir von Herrn Dr. Sick mitgeteilte klinische, dass ihm die nach der Exstirpation angelegten Nähte sehr häufig durchschnitten und die Haut auffallend viel mürber sei als gewöhnlich.

Prophylaxe und Therapie.

Die X-Dermatitis gehört zu den Affektionen, bei denen die Prophylaxis alles, die Therapie bisher nichts ist. Seitdem ihr Wesen richtig erkannt und die X-Strahlen selber als Ursache allseitig betrachtet werden, kann man diese Affektion wenigstens mit Sicherheit, wenn man sich die nötige Mühe giebt, in Zukunft vermeiden. Die schweren älteren Fälle, die alle noch aus der ersten sorglosen Zeit der Anwendung ohne Schutzmassregeln stammen, werden immer seltener sich wiederholen und leichteren Formen der Erkrankung Platz machen. Spielt dieselbe doch nur deshalb heute noch eine so grosse Rolle, weil die X-Strahlen eine ganz besonders heimtückische Kumulativwirkung ausüben, wodurch die einmal eingeleiteten Veränderungen eine viel längere Zeit progressiv verlaufen, als wie die Schädlichkeit einwirkte. Darüber, dass Ferien und Pausen in der Thätigkeit stets und besonders im Anfange ausserordentlich günstig wirken, dass die Enthaltung von allen Manipulationen in der Nähe der Röhre und des Schirmes, die Abhaltung vagabundierender Sekundärstrahlen, die Bedeckung der Hände mit Metallfolie enthaltenden Handschuhen, die Vermeidung des Kontakts mit photographischen Entwicklern und Desinfizientien regelmässig die Heilung befördern, sind alle Autoren einig.

Eine ebenso grosse Einigkeit herrscht aber leider auch in der resignierten Aussage aller, dass eigentliche Heilmittel des einmal eingeleiteten Prozesses bisher nicht existieren. Jeder Beobachter giebt nur ein Mittel oder einige wenige an, welche ihm persönliche Linderung gebracht haben und die Fortschritte der Dermatitis gehemmt haben. Dieselben lassen sich im allgemeinen unter den Begriff der alkalischen Erweichungs- und der Schmiermittel bringen. Sie wirken, wie leicht verständlich, symptomatisch günstig auf die äusseren Hautschichten und daher im hohen Grade lindernd, doch nichts weiter. Zu den ersteren gehören vor allem warme Waschungen und Handbäder.

K. empfiehlt nach dem Waschen Einreiben mit $^1/_2$% Kalilösung und Glyzerin: I. einfach: Nachts Vaseline; L.: Glyzerinsalben und Einpackung in Strümpfe; W. nach der Abseifung: Lanolin 80 plus Öl 20. A.: Nach dem Waschen Einreiben der Hände mit Bienenwachs-Olivenölmischung von Salbenkonsistenz.

Vor allen eintrocknenden und reduzierenden, keratoplastisch wirkenden Mitteln einschliesslich Zinkoxyd und Ichthyol wird gewarnt. Hiergegen spricht es nicht, wenn Se. grossen

Digitized by Google

Nutzen von wässerigen Ichthyol-Dunstumschlägen und der Applikation des Zinkichthyol-Salbenmulls erfahren hat. Denn diese Behandlung war zunächst gegen die komplizierenden Eiterinfektionen und Lymphangitis (mit Lymphadenitis und Fieber) sowie gegen die fast beständig konkurrierenden und schon vor der X-Dermatitis aufgetretenen Ekzeme der Hände gerichtet. Gegen die X-Dermatitis, die nach Beseitigung der Streptokokkeninfektionen und Ekzeme übrig blieb, helfen die Ichthyol-Dunstumschläge und der Zinkichthyol-Salbenmull nicht mehr viel. Sie sind dann nur als allerdings praktisch bewährte Linderungsmittel zu betrachten, die durch ihren Ichthyolgehalt schmerzstillend und als Impermeabilien erweichend wirken.

W. verwirft auch alle Salben und selbst Priessnitzsche Umschläge, ausser solchen mit einer Lösung von Argent. nitricum ($^1/_3$%), rühmt aber als Bedeckung das deutsche Heftpflaster, das „vielleicht wegen seines Metallgehaltes" als Schutz günstig wirkt. O. warnt speziell vor dem Gebrauch von Pflastern und Schälpasten. Auch von Ungt. Hebrae mit Salicylzusatz unter Gummihandschuhen hat K. keinen Erfolg gesehen.

Eine sehr grosse Versuchsreihe verdanken wir Kollegen S., der sich damit ein wirkliches Verdienst in Bezug auf die Therapie der X-Dermatitis erworben hat. Da seine Mitteilungen sich nicht gut im Auszuge wiedergeben lassen; so mögen dieselben, unwesentlich verkürzt, hier folgen:

„Im Laufe der Jahre wurde alles versucht, was nur passend schien. Im allgemeinen steht folgendes fest: kein einziges Mittel hat auf längere Zeit hinaus eine heilende Wirkung entfaltet, vielmehr wirkten alle von einem Zeitpunkte an reizend, nachdem sie zuvor gut erschienen; ausgenommen gewisse Salben!

Durch die Beobachtung, dass der photographische Entwickler stets und unter allen Umständen eine rapide Verschlimmerung der Dermatitis nach sich zog, so dass schon an dem Tage, wo Platten entwickelt wurden, spätestens am folgenden eine heftige Reizung und Entzündung eintrat, schien ein Fingerzeig gegeben, dass alle reduzierend wirkenden Mittel nicht am Platze seien.

Experimentell wurde die schädliche Wirkung erprobt in Bezug auf:

Streupulver im allgemeinen, abgesehen von amylumhaltigen bei Komplikation mit nässendem Ekzem.

Äther, Alkohol, Säuren, Phenole, Sublimat.

Kälte und kalte Flüssigkeiten, abgesehen vom Stadium hoher entzündlicher Reizungen, wo vorübergehend, etwa 1 bis 2 Tage derartige Kompressen entschieden lindernd wirkten.

Von Medikamenten und Chemikalien sind zu nennen:

Alle Entwickler, vor allem der Glycinentwickler, dann aber auch das gewöhnliche Fixirbad mit Natrium subsulfurosum (Fixirsalz).

Wenig schädlich wirkte dagegen eine 2%-Lösung von Sublimat mit Kalium bromatum, wie sie zum Verstärken verwendet wird, im Gegensatze zum Sublimat, wie es als Desinfiziens im Gebrauche ist.

Praktisch macht sich diese Thatsache geltend dadurch, dass im Gegensatze zum Entwickeln und Fixieren die Verstärkungsarbeit mit genannter Lösung keine Verschlimmerung der Dermatitis brachte.

Dabei wurde bei allen photographischen Arbeiten abwechselnd der Einfluss des Händewaschens mit kaltem oder warmem Wasser erprobt und als völlig gleichgültig in Bezug auf Vermeidung einer Verschlimmerung befunden.

Argentum nitricum schwärzte die im Absterben begriffenen Stellen der Ulcera ungleich heftiger, so dass trotz sofortiger Waschung der Hände diese Stellen schwarz wurden, nicht aber die danebenliegenden, ebenso damit verunreinigten Partien.

Auch die in der Färbetechnik gangbaren Anilinfarben hafteten an diesen Stellen fester.

Von Medikamenten erschienen schädlich alle reduzierenden, z. B. Ichthyol und das Hg. aus ungt. hydr. cin.

Digitized by Google

Diese auf Grund der in der photographischen Technik gemachten Beobachtungen sich aufdrängende Thatsache wurde einwandsfrei erwiesen durch folgende Beobachtung.

Infolge Ritzens der spröden Haut der zweiten Phalange des Daumen r. H. an einem Nagel entwickelte sich ein Erysipel des Daumens.

Ich bin sonst zu solchen Infektionen nicht disponiert und nur ein einziges Mal, trotz jahrelanger bakteriologischer Arbeit und Operationen infiziert gewesen.

U. a. kam in der Folge eine Ichthyol enthaltende Salbe in Anwendung. So oft dieselbe sich vom Daumenballen her unter dem Verbande auf die Dorsa manus verstrich, trat unter „heissem" Schmerz eine sehr heftige Reizung auf, so dass ich beim ersten Male der Meinung war, das Erysipel habe sich dahin verbreitet; in der Folge aber war einwandsfrei nachzuweisen, dass es nur die Ichthyolsalbe und nicht das Erysipel war, was die Rötung und Schwellung veranlasste. Ungeeignet erwies sich ferner das acid. salicyl., wie ich feststellen konnte, wenn ich eine meinerseits oft gebrauchte Salbe bezw. ein Liniment bei Patienten einrieb und mir damit die Hände beschmutzte.

Gut und reizmildernd haben sich bewährt:

Warme Handbäder mit ätherischen Zusätzen. So die gewöhnlichen Chamillen-Infuse, möglichst warm angewendet.

Bei Bekämpfung des besagten Erysipels, das eine Lymphangoitis des Armes hervorgerufen hatte, mittels Armbädern, besserten sich die Ulcera der rechten Hand im Laufe einer Woche so auffallend, wie niemals zuvor. Selbst nach heissen Vollbädern erschien die Hand weniger gereizt und weniger gerötet.

Kam im obigen Falle das eingeriebene Ungt. hydr. cin. durch Verschieben vom Handgelenke her auf die Hand und in den Bereich der Ulcera, dann entstand ein solch unerträglicher Schmerz, dass sofort ein Handbad angewendet werden musste, das bald Ruhe schaffte.

Kompressen mit Arnika und Acet. plumb. bas. sol. in entsprechender Verdünnung und warm, taten ebenfalls gute Dienste.

Zusätze von Acid. boricum schienen ratsam, ebenso von Zinc. sulf.

Dagegen Cave „Burow'sche Lösung!!"

Dermatol in ganz geringen Mengen in Salben erwies sich als gut, wie unten gezeigt werden wird; schmerzsteigernd wirkte dagegen die Bardeleben'sche Brandbinde, d. h. trocknes Pulver, in diesem Falle das Bismuth.

Meine Taktik war hier, wie bei anderen Reizungen durch die X-Strahlen, die rein symptomatische Behandlung, in schonendster Weise!

Gegen frische Entzündungen stubenwarme Kompressen, dann Salbenverbände mit Lanolin als Grundlage, die Salben von sehr weicher Konsistenz, dass sie unter den mittels feinster Mulle hergestellten Verbänden ganz zerflossen.

Bei Komplikationen mit nässenden Affektionen nur vorübergehend Streupulver mit Talcum, Lycopod, Amylum, etwas Dermatol, oder noch besser nur einen höheren Zusatz von Dermatol zur Salbe.

Treten harte Schwielen auf, dann Handbäder mit Arnikaabkochungen, sehr heiss! Diese auch, wenn ein Stadium der Atonie eingetreten ist. Dann bessern sich die Stellen schon nach 1—2 Tagen, die Haut verliert an Sprödigkeit.

Von Salben hat sich mir folgende gut bewährt:

R. Ungt. Diachyl. Hebrae	30,0	
Fiat cum		
Sol Zinc. sulf.	0,3 : 20,0	
Acet. plumb b. s.	1,0	
Dermatol	1,0	ev. 2 % Acid. borici.
Adip. Lan. Linimentum ad	100,0	

N. S. Auf feines Leinen aufgestrichen auflegen.

Digitized by Google

Von den gangbaren Crêmes milderte tagsüber etwa eintretende subjektive Beschwerden, ferner die Sprödigkeit:

Kalodermin, oder Lanolincrême.

Augenblickliche geringe Reizung, dann aber Abheilung erzeugte das Bergmann'sche „Aseptin", so dass bei schonender allabendlicher Einreibung im Laufe einer Woche, trotz Einflusses von Winterkälte eine sichtliche Besserung, bestehend in Verblassen der roten Punkte, sich einstellte.

Gegen die auf Gefässektasien beruhenden Rötungen habe ich auch Faradisation mit einer Metallplatte — trockene Faradisation — mit gutem Erfolge symptomatisch angewendet. Die Hand sieht nach der Behandlung allerdings geradezu erschreckend aus, bessert sich aber schon nach Stunden. Im ersten Augenblicke treten die harten Stellen, wohl auch infolge der mechanischen Reizung, sehr hervor. Es wird dann die Hand mit einer Lösung von:

Natr. caust. 0,3 : 250,0 abgewaschen, was subjektiv und objektiv gut bekommt. Dann folgt ein Salbenverband, abends ein Handbad. Mit letztgenannter Therapie konnte ich meine linke Hand wie gesagt völlig heilen.

Schliesslich wäre zu erwähnen, dass auch eine grosse Anzahl von gewöhnlichen und medicinischen Seifen in Verwendung kam.

Im allgemeinen wirkten überfettete Seifen am besten; um so mehr erstaunlich war es dass eine gewöhnliche Ochsengallseife, soweit das Konstituens „Seife" in Betracht kommt, einen ganz ausgesprochen günstigen Einfluss auf die Abheilung der Dermatitis zeigte; dies aber nur dann, wenn etwa eine Woche hindurch die Hände täglich ein- bis zweimal eingeseift und die Seife 10—15 Minuten als Schaum aufgetragen blieb. Die Rötung verblasste, die schwieligen Massen verringerten sich, die ganze Haut wurde geglättet und zarter. Aber schon im Laufe der zweiten Woche zeigte sich ein Sprödewerden der Haut, eine Neigung zum Schuppenbilden, Aufspringen und ein deutlicher Rückgang des zuvor guten Erfolges.

Im Vereine mit täglichem Einfetten mittels Lanolin aber blieb die letzterwähnte Verschlimmerung aus, so dass ich glaube, der Ochsengalle einen gewissen günstigen Einfluss auf die Röntgendermatitis zuschreiben zu können. Die Verbindung derselben mit einer an sich überfetteten Seife dürfte eine günstige Gesammtwirkung erzielen."

Meine eigenen Erfahrungen möchte ich, da sie sich grossenteils mit denen des Kollegen S. decken, an diese anschliessen. Schon lange, ehe mir dieselben zugängig gemacht wurden, war ich auf Grund klinischer Beobachtungen zu demselben Schlusse gelangt, dass bei der Therapie der X-Dermatitis reduzierende Mittel durchaus zu vermeiden seien. Aus diesem Satze zog ich die Konsequenz, dass man positive Resultate vielleicht mit oxydierenden Mitteln erreichen würde, und gestaltete in den letzten beiden Fällen, die ich zu behandeln hatte, die Therapie in dieser Richtung mit bemerkenswertem Erfolge aus. Der eine dieser Fälle betraf den Röntgentechniker Bauernschmidt, dem wegen Carcinom der rechte Arm amputiert war. In der seither verflossenen Zeit hatte sich der Zustand der Haut, obwohl der Patient privatisierte und nie mehr mit X-Strahlen in Berührung gekommen war, unter den verschiedensten anderen Behandlungen nicht merklich gebessert. Bei ihm waren nicht nur die Haut wie gewöhnlich befallen, sondern auch in ebenso hohem Grade das Gesicht, die Ohren, die vordere Seite des Halses, der erhalten gebliebene linke Arm bis zur Mitte des Oberarms und die Mitte der Brust- und Bauchhaut. Alle diese Hautpartien waren scheckig, rot und weiss gesprenkelt, und zwar so, dass die dunkelrote Farbe bei weitem überwog. Je nach der Abhängigkeit der Lage war die Farbe ziegel- bis blaurot. Im Gesicht konkurrierte hiermit noch eine fleckige, unregelmässig verteilte Pigmentierung, nach Art von dunklen Sommersprossen oder der Pigmentierung des Xeroderma pigmentosum. An den Armen, Brust und Bauch war diese Pigmentierung nicht vorhanden, an dem Handrücken dagegen mässig ausgebildet. Dieser sowie das Gesicht zeigte ausserdem in hohem Masse die eigentümliche Trockenheit und Härte, eine grosse Anzahl warziger Hornhügelchen und an den Orten stärkere Bewegung: Rhagaden. Die Nägel

Digitized by Google

waren hochgradig atrophisch. Auch die Augen hatten durch die X-Strahlen stark gelitten, worüber wohl noch von anderer Seite berichtet werden wird.

Dieser Status besserte sich, nachdem die in Folgendem näher zu erörternde Behandlung eingeschlagen war, im Laufe eines Monats so erheblich, dass der Patient an eine völlige Heilung im Laufe der Zeit zu glauben beginnt. Ähnliche, aber langsamer eintretende Erfolge zeigten sich bei zwei in weit geringerer Ausdehnung geschädigten Kollegen. Ich kann diese Art der Behandlung daher allen leidenden und mit ihrer bisherigen Behandlung nicht zufriedenen Radiologen entschieden zu einem Versuche empfehlen.

Die klinischen Thatsachen, welche darauf hinweisen, dass die X-Strahlen einen ähnlichen Einfluss auf die Haut haben wie die reduzierend wirkenden Medikamente und daher eine Therapie mit oxydierenden Mitteln verlangen, sind schon bei Gelegenheit der Ätiologie der X-Dermatitis erwähnt. Es ist die Analogie mit der schädigenden Wirkung der photographischen Entwickler und der der chemisch wirkenden Lichtstrahlen. Jene führen zur Hyperkeratose, übermässiger Trockenheit und Blutstauung, diese zur Blutstauung und Hyperpigmentose. Mit dem reduzierend wirkenden Mittel κατ' ἐξοχήν, dem Pyrogallol, erzeugen wir Hyperkeratose und übermässige Trockenheit der Oberhaut, Blutstauung und Ödem der Cutis und mehr oder weniger so mit allen reduzierenden Mitteln in geeigneter Dosis, mit Schwefel, Ichthyol, Resorcin u. s. f. Die Hyperkeratose mit den Begleiterscheinungen der Trockenheit, Elastizitätsmangel und Neigung zur Rhagadenbildung ist das quälendste und oberflächlichste und aus beiden Gründen zunächst in jedem Falle zu beseitigende Symptom. Es hat sich aber herausgestellt, dass mit gründlicher Beseitigung dieses Symptoms auch alle anderen Symptome sich bessern, die Blutstauung, Pigmentierung, das scheckige Aussehen der Haut, die Neigung zur Ulceration und zu Blutungen. Daher steht die Beseitigung der Hyperkeratose im Mittelpunkt der ganzen Behandlung, sie ist nicht bloss eine symptomatische, äusserliche, sondern, wie es scheint, ätiologische und daher radikale, tiefgreifende. Es wäre nun einseitig und verfehlt, wenn wir auf dieser theoretischen Basis hin die Hyperkeratose nur mit oxydierenden Mitteln behandeln würden; denn wir haben zu deren Beseitigung noch die zwei Gruppen der hornerweichenden und schälenden Mittel; eine Vereinigung aller derselben wird uns am raschesten zum Ziele führen.

Die hornerweichenden Mittel zerfallen in vier Gruppen: 1. Wasser, 2. hygroskopische Mittel, 3. Alkalien, 4. Fette. Da jede Verhornung einen Verlust an Gewebswasser zur Voraussetzung hat, so ist Wasserzufuhr eine unbedingte Notwendigkeit in unserem Falle; daher die Hochschätzung der Bäder und vor allem warmer Bäder von Seite aller X-Patienten. Denn das warme, besser heisse Wasser hat eine ungleich viel stärker aufquellende Wirkung auf Hornzellen und trockenes Eiweiss überhaupt als kaltes Wasser. Ausser den heissen Bädern, die natürlich nur hin und wieder einwirken können, kommen als ständig wirkende Aufquellungsmittel sämtliche Impermeabilien in Betracht (Guttaperchapapier, Fettpapier, Billroth-Battist, Valoleum u. s. w.). Die impermeablen Umschläge halten den Hautdunst zurück und es ist daher gar nicht nötig, dass die Haut mit feuchten Umschlägen (Dunstumschlägen) und dann noch mit Impermeabilien bedeckt wird, um eine Aufquellung hervorzubringen. Auch wenn die Haut direkt impermeabel eingebunden wird oder nach Auftragen von Fettsalben oder Auflegen von Salbenmullen (z. B. Bleikarbolsalbenmull), geht eine Aufquellung der Hornschicht mit dem natürlichen Wasserdampf der Haut einher. Auch die ganz trocken aufgelegten Guttaperchapflastermulle haben eine derartige, die Hornschicht aufquellende Wirkung, selbst wenn sie Träger eintrocknender Medikamente (z. B. Zinkoxyd) sind und ihre gute Wirkung ist zum grossen Teil auf ihre absolute Impermeabilität zurückzuführen.

Als hygroskopische Mittel, welche, der Hornschicht imbibiert, von aussen und innen Wasser anziehen und festhalten, kommen ausser dem Glycerin die hygroskopischen Salze, Kochsalz, Kreuznacher Mutterlauge und vor allem die Quintessenz der letzteren: das Chlorcalcium, in Betracht. Praktisch werden die Hygroskopica am besten den Salben als Zusätze einverleibt.

Digitized by Google

Die dritte Gruppe der Alkalien umfasst die kaustischen Alkalien, die Alkalikarbonate und die Seifen. Die ersteren wirken, wie jeder Mikroskopiker weiss, am besten, wenn sie mit viel Wasser gleichzeitig angewandt werden, also vor Bädern oder als Zusatz zu Bädern; ebenso die milder wirkenden Zusätze von Soda und Pottasche. Ganz hervorragend wirken Seifen, ebenfalls in Form protrahirter Bäder und Umschläge.

Die Fette und Schmiermittel überhaupt (Kohlenwasserstoffe, Fettmischungen aller Art) erhöhen die Elastizität der Hornschicht und verhindern damit die Rhagadenbildung; sie halten analog den Impermeabilien den Hautdunst zurück und erhöhen dadurch den Wassergehalt der Hornschicht, sie ersetzen gleichzeitig den Verlust des fettigen Sekrets der Talgdrüsen und Knäueldrüsen bei der X-Haut und sind aus diesem Grunde geradezu unentbehrlich und durch die anderen hornerweichenden Mittel nicht zu ersetzen

Die Klasse der oxydierenden Mittel wird durch Wasserstoffsuperoxyd, Natronsuperoxydseife und die Hebra'sche Salbe repräsentiert. Die Chlormittel (Sublimat, Chlorzink, Chlorantimon, Aq. chlorata.), obwohl sie auch zu den oxydierenden Substanzen gerechnet werden müssen, wirken selbst zu sehr schädigend auf die Oberhaut, um bei Heilung der X-Dermatitis Verwendung zu finden. Das 30 %ige Wasserstoffsuperoxyd (Merck) hat sich gut bewährt zum Ätzen der Warzen und der Hyperkeratose des Nagelbettes intercurrent beim Abnehmen des Verbandes. Die Natronsuperoxydseife (Mielck) in einer durchschnittlichen Stärke von 2—5—10 %(!) ist bei starker Hyperkeratose der Hände, besonders auch bei Schwielenbildung zu empfehlen; sie wird zweckmässig während der Bäder verwandt, indem die Haut mit dem Schaum abgerieben wird, bis Schmerzhaftigkeit eintritt. In der Natronsuperoxydseife haben wir eine sehr wirksame Kombination des Prinzips der Quellung durch freien O_2 und durch Alkalien vor uns, da sie sich mit Wasser sofort in NaHO und O umsetzt ($2\,Na_2O_2 + 2\,H_2O = 4\,NaHO + O_2$). Dass die Hebra'sche Salbe im Gegensatz zu den meisten übrigen (reduzierenden) Ekzemsalben eine oxydierende, also hornerweichende Eigenschaft hat, ist jederzeit dadurch zu erweisen, dass sie Chrysorobin zu Chrysophansäure oxydiert.[1]) Es ist daher nicht verwunderlich, wenn Kollege S. gerade die Hebra'sche Salbe rühmt. Auch ich habe in allen Fällen dieselbe in Kombination mit anderen Mitteln mit gutem Erfolge angewandt.

Aus der Klasse der schälenden Mittel möchte ich nur die Salicylsäure empfehlen, da bei den sonst noch schälenden Mitteln (z. B. Resorcin) die reduzierenden Nebenwirkungen zu stark sich geltend machen. Sie wirkt sehr gut in Form der überfetteten Salicylseife bei den Bädern und als Salicyl-Cannabis-Pflastermull gegen alle Warzen und Schwielen. Noch potenzierter ist die Wirkung des Arsen-Salicylsäure-Pflastermulls, der auch nur bei sehr harten Warzen zur Verwendung kommt.

Um aus der Reihe dieser Mittel eine praktische Hautpflege zusammenzusetzen, muss man bedenken, dass die fettigen Mittel und Impermeabilien am besten zur Nachtzeit, die Bäder und trocknen Mittel bei Tage und während der Arbeit angewandt werden. Ich würde aber empfehlen, jeden Abend die Hände (und sonst befallenen Hautpartien) mit einem wenigstens $^1/_4$ Stunde ausgedehnten, besser $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde fortgesetzten heissen Handbade zu baden und dabei bei schwacher Keratose mit der überfetteten Salicylseife, bei starker mit der 2—10 %igen Natronsuperoxydseife unter Anwendung eines als Schwamm dienenden Wattebausches ständig zu reiben. Besonders starke Schwielen und Warzen können vorher mit Mercks H_2O_2 geätzt werden. Auf dieses Bad folgt die Abtrocknung und sofortige Einsalbung mit einer der folgenden Salben:

Ung. Hebrae rec. par.	25,0		Ung. Hebrae rec. par.	35,0
Sol. calcii chlorati	10,0	oder	Acidi salicylici	2,5
Glycerini	5,0		Sap. kalini	2,5
Adipis lanae	10,0		Vaselini	10,0

[1]) S. Unna, Allgemeine Therapie der Hautkrankheiten. Urban u. Schwarzenberg. 1899.

Digitized by Google

Tritt an den Händen neben der Hyperkeratose Oedem und Empfindlichkeit (Anfangssymptome) in den Vordergrund oder bestehen sekundäre Infektionen mit Ekzem oder Folliculitiden, so kann an Stelle der Hebra'schen Salbe eine Applikation des Zinkichthyol-Salbmulles nützlich sein.

Auf alle Fälle ist die nächtliche Einsalbung durch sorgfältige Einpackung mit Impermeabilien zu vervollständigen. Besser und billiger als Gummihandschuhe ist zu diesem Zweck die Einwicklung mit Fettpapier, Guttaperchapapier oder Valoleum derart, dass der Handrücken zugleich mit vier Fingern, der Daumen aber extra bedeckt und mit Mullbinden eingebunden wird, so dass man mit dem Verbande bequem eine Greifbewegung ausführen und grobe Verrichtungen vornehmen kann.

Morgens nach Abnehmen des Verbandes folgt ein kürzeres warmes Bad mit Einschäumung der überfetteten Salicylseife; zum Schluss wird der Seifenschaum nicht abgewaschen, sondern trocken abgewischt, so dass eine Spur des fettigen Seifenvehikels auf der Haut bleibt. Dann muss man sorgfältig auf einen genügenden Schutz der Haut bei Tage Bedacht nehmen. Das einfachste ist ein Bestreichen mit einem Wachssalbenstift von der Formel:

Adipis lan. anhydr.	7,0
Cerae flavae	3,0
M.	

oder das Einfetten mit der während der Nacht gebrauchten Salbe und nachfolgendem trocknem Abwischen, so dass eine Spur des Fettes auf der Hornschicht bleibt. Eine curative Wirkung wird hierdurch jedoch nicht erzielt. Eine solche kann man relativ einfach erzielen durch Bekleben des Handrückens und der Rücken der Finger mit Zinkoxyd-Pflastermull. Je fester derselbe klebt und je strammer die Haut eingebunden ist, um so weicher und geschmeidiger wird die Haut. Diese Behandlung ist zugleich eine Schutzdecke gegen X-Strahlen, da der an ZnO reiche Pflastermull für dieselben fast undurchgängig ist. Daher ist das Bekleben mit Zinkoxyd-Pflastermull besonders den Radiologen anzuraten, welche gezwungen sind, ihre Röntgenarbeiten bei der Kur fortzusetzen. Eine vielleicht noch bessere und für manche angenehmere Schutzdecke liefert das Aufpinseln folgenden Zinkleims:[1])

Cinnabaris	2,0
Bismuthi oxychlorati	30,0
Gelatinae Zinci ad	200,0
M.	

Wie immer wird die Leimdecke, nachdem sie beinahe angetrocknet ist, mit Watte betupft und dadurch in eine elastische, beim Arbeiten bequeme Zeugdecke verwandelt. Dieselbe löst sich im Wasserbade abends leicht wieder ab. Der Zinkoxyd-Pflastermull wird abgezogen und die Pflasterreste werden vor dem Bade mit einigen Tropfen Benzin auf Watte abgewischt.

Auch für die brüchigen Nägel giebt es bisher wohl keine bessere Behandlung als die feste Bedeckung mit Zinkoxyd-Pflastermull oder mit obigem Metallleim.

Lässt die Beschäftigung noch einen Verbandswechsel während des Tages zu, so ist gelegentlich desselben wieder ein längeres, heisses Seifenbad anzuraten. Andrerseits aber ist nichts dagegen einzuwenden, wenn die Schutzdecke des Zinkoxyd-Pflastermulls oder Metall-Leims statt $^1/_2$ Tag auch $1^1/_2$ Tage sitzen bleibt, so dass nur jeden zweiten Abend die Haut ein heisses Seifenbad bekommt. In dieser Beziehung spielen die äusseren Verhältnisse und das subjektive Empfinden der Haut eine ausschlaggebende Rolle.

Unter dieser Behandlung blassen, wie schon erwähnt, auch die Telangektasien ab; die diffus roten Flecke werden marmoriert, die roten Adern verdünnen sich mehr und mehr und gehen schliesslich ganz verloren. Man kann dieselben durch sanftes Aufdrücken — wie

[1]) S. Unna, Schutzdecke gegen X-Strahlen. Monatshefte f. praktische Dermatologie, Bd. 26. 1898, pag. 494.

Digitized by Google

andre Kapillarvaricen — mit dem Mikrobrenner einzeln vernichten. Da aber die histologische Untersuchung gelehrt hat, dass diese Gefässerweiterungen der Oberfläche nur eine Teilerscheinung einer gesamten Stauung im Gefässbaume der Haut sind, kommt ihre Spezialbehandlung mit dem Mikrobrenner eigentlich nur aus kosmetischen Rücksichten in Betracht.

Anders ist es bei den Ulcerationen. Auch auf diese wirkt die angegebene Allgemeinbehandlung stets günstig ein. Wo aber die Überhäutung zögert, appliziere man stets den Salicyl-Cannabis-Pflastermull einige Zeit, ehe man zur Excision schreitet; man wird die meisten derartigen Stellen rasch und schmerzlos zur Heilung bringen. Der definitive Schluss geht, wenn unter dem Salicyl-Cannabis-Pflastermull eine Heilungstendenz eingetreten und gute Granulationen entwickelt sind, oft bei offener Behandlung oder unter Zinkoxyd-Pflastermull überraschend schnell von statten.

Auch die Rhagaden, Schwielen und subungualen Hyperkeratosen werden am besten durch Auflegen des Salicyl-Cannabis-Pflastermulls behandelt.

Hoffentlich erweisen sich diese aus einer kleinen Anzahl von Fällen gezogenen Schlüsse auch für die Therapie der Röntgendermatitis im allgemeinen als gültig und tragen dazu bei, das Leben unserer vielgeplagten, radiologisch thätigen Kollegen erträglicher zu gestalten.

Über die Indikationen der Behandlung mit Röntgenstrahlen in der Dermatologie.

Von

Privatdozent Dr. **W. Scholtz** (Königsberg).

Trotzdem die Behandlung mit Röntgenstrahlen bereits auf eine circa siebenjährige Entwicklung zurückblickt und sich im Laufe dieser Zeit einen festen Platz in der Dermatotherapie errungen hat, sind die Indikationen für diese Behandlung im einzelnen doch noch nicht völlig festgelegt. Meine folgenden Ausführungen können daher auch keinen Anspruch auf allgemeine Anerkennung machen, sondern sie sollen im wesentlichen nur meinen Standpunkt wiedergeben und darlegen, in welchen Fällen ich auf Grund meiner sechsjährigen Erfahrung die Röntgentherapie für indiciert halte.

Bekanntlich beruht das Wesen der Röntgenwirkung nach meinen früheren Untersuchungen auf einer direkten Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die zelligen Gebilde der Haut, in erster Linie die Epithelzellen und die Zellen der Gefässwandungen.

Die mannigfachen klinischen Wirkungen der Röntgenstrahlen lassen sich durch diese Beeinflussung der Zellen recht wohl erklären, und selbst die scheinbar recht heterogene therapeuthische Anwendungen der Röntgenstrahlen, wie zum Beispiel bei der Alopecia areata zum Zweck des Haarwuchses und der Hypertrichosis zum Zweck der Entfernung der Haare, können ihre Erklärung in der Beeinflussung der Zellen des Haartalges finden, die im ersteren Falle nur exzierend wirkte, im letzteren Falle bei kräftigerer Anwendung zur Degeneration führte.

Die verschiedenen Dermatosen, bei denen die Röntgenbehandlung Anwendung findet, kann man im wesentlichen in drei resp. vier Gruppen einteilen, wenn dabei manche Dermatose auch nicht sehr gut in die betreffende Gruppe passt.

Die erste Gruppe würden Neubildungen der Haut sein, bei denen der günstige Effekt der Röntgenstrahlen in ihrer degenerativen Wirkung auf die Zellen der Neubildung beruht. Hierher gehören Carcinome und Sarkome der Haut, die Mycosis fungoides, Verrucae, Angiome, der Lupus vulgaris und der Lupus erythematodes.

Die zweite Gruppe bilden die Haarkrankheiten, das heisst, Affektionen, welche sich wesentlich im Haar oder im Haarbalg abspielen, oder wenigstens von hier ihren Ausgang nehmen. Hierher gehören die Hypertrichosis, ferner der Favus und die Trichophytie behaarter

Digitized by Google

Körperteile, vor allem also des Kopfes und schliesslich die Follikulitis und Sykosis simplex des Bartes. Zu dieser Gruppe kann auch die Acne vulgaris gerechnet werden.

Die dritte Gruppe würden entzündliche Dermatosen bilden, welche sich wesentlich im Epithel abspielen. Hierher gehören vor allem das Ekzem, der Lichen chronicus simplex die Psoriasis und der Lichen ruber.

Die vierte Gruppe enthält die juckenden Dermatosen, vor allem also den Pruritus simplex und die Prurigo. Hierbei würde dann auch die Wirkung der Röntgenstrahlen auf neuralgische Affektionen der Haut zu besprechen sein.

I. Röntgenbehandlung bei Neubildungen der Haut.

Bei Carcinomen der Haut ist die Röntgenbehandlung unter allen Umständen dann indiciert, wenn die Neubildung infolge ihrer Ausdehnung oder ihres Sitzes nicht mehr auf operativem Wege beseitigt werden kann oder wenn aus bestimmten Gründen, zum Beispiel wegen hohen Alters, eine Operation nicht angezeigt erscheint oder vom Patienten nicht zugelassen wird. Bei oberflächlichen Cancroiden der Haut kommt die Röntgenbehandlung bei den guten Resultaten, welche mit derselben in derartigen Fällen erzielt worden sind, aber nicht allein dann in Betracht, wenn eine Operation aus den oben erwähnten Gründen ausgeschlossen ist, sondern sie ist neben der Operation bis zu einem gewissen Grade die Methode der Wahl. Die Röntgenbehandlung konkurriert mit dem operativen Verfahren besonders dann, wenn der chirurgische Eingriff schwer sein würde oder im Gesicht ein schlechtes kosmetisches Resultat geben würde.

Besonders bei ulcerierten Cancroiden kann man dabei die Heilung nicht unerheblich beschleunigen, indem man die Hauptmasse des carcinomatösen Gewebes durch Anwendung von Pyrogallussalbe oder auch mittels des scharfen Löffels oder Heissluft zunächst zerstört und dann erst die Röntgenbehandlung folgen lässt oder auch beides gleichzeitig vornimmt. Es ist sicher, dass die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die tiefer gelegenen Carcinomnester hierdurch erleichtert und die Heilung auf diese Weise wesentlich beschleunigt werden kann. Der einzige Übelstand dieser kombinierten Methode liegt meiner Erfahrung nach darin, dass während der Anwendung der Pyrogallussalbe leichter als sonst von der Wundfläche ein Erysipel ausgeht.

Bei tiefer greifenden Carcinomen und subkutan gelegenen Krebsknoten, speziell Knoten im Drüsengewebe der Mamma, leisten die Röntgenstrahlen weit weniger, doch scheint mir auch nach eigenen Beobachtungen selbst in solchen Fällen ein Erfolg der Röntgenbehandlung nicht ganz aussichtslos zu sein.

Mehr versprechen möglicherweise prophylaktische Bestrahlungen nach operativer Entfernung tief liegender Carcinome, speziell Mammacarcinome, um auf diese Weise den Ausbruch von Recidiven zu verhindern. Natürlich müssten derartige Bestrahlungen in entsprechenden Pausen mehrere Monate oder selbst ein, zwei Jahre systematisch fortgeführt werden, und ein Urteil über ihren Erfolg wird man erst nach Jahren gewinnen können.

Ähnlich wie bei den Carcinomen verhält es sich bei den Sarkomen der Haut, nur scheinen dieselben in recht verschiedener Weise auf die Röntgenstrahlen zu reagieren. Während die Carcinome der Haut zwar sehr langsam, aber, wie es scheint, fast regelmässig durch die Röntgenstrahlen beeinflusst werden, bilden sich manche Sarkome, besonders weiche, rasch wachsende Rundzellensarkome nach den bisher vorliegenden Beobachtungen recht rasch, schon nach wenigen Bestrahlungen zurück, andere besonders harte Spindelzellensarkome leisten hingegen der Röntgenbestrahlung hartnäckigen Widerstand und zeigen trotz lange fortgesetzter Bestrahlung keinerlei Veränderung. Die Indikationen für die Röntgenbehandlung bei Sarkomen sind danach ohne weiteres klar. Bei inoperablen Sarkomen wird stets ein Versuch mit der Röntgenbehandlung zu machen sein, bei operablen Fällen wird ein solcher Versuch erlaubt sein;

Digitized by Google

sollte dann aber nach einigen Wochen kein deutlicher Rückgang zu bemerken sein, so wird man unverzüglich zur Operation zu schreiten haben. Bezüglich prophylaktischer Bestrahlungen gegen Recidive nach Operationen gilt für die Sarkome dasselbe, was für die Carcinome oben gesagt wurde.

Ähnlich wie die Sarkome scheinen sich die Tumoren der Mykosis fungoides den Röntgenstrahlen gegenüber zu verhalten; wenigstens ist von verschiedenen Autoren über prompten Rückgang der Neubildung unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen berichtet worden, und ich selbst habe ähnliches gesehen. Man wird demnach, besonders beim Vorhandensein von prämykotischen Herden und nicht ulcerierten Tumoren, stets einen Versuch mit Röntgenbestrahlung machen. Die Erkrankung als solche scheint durch die Röntgenbestrahlung allerdings kaum beeinflusst zu werden, sondern es bilden sich nur die bestrahlten Tumoren zurück, das Auftreten neuer Tumoren wird aber nicht verhindert.

Ähnlich wie die Röntgenstrahlen wirken nach den neuesten Versuchen bekanntlich die Radiumstrahlen auf Carcinome und Sarkome der Haut ein; ja, die Radiumstrahlen scheinen noch intensiver und zuverlässiger die genannten Neubildungen zu beeinflussen. Bei kleinen Knoten wird die Behandlung mit Radiumstrahlen der mit Röntgenstrahlen daher möglicherweise vorzuziehen sein. Vorläufig ist Radium aber nur in so geringen Mengen vorhanden, dass von einer rationellen Behandlung mit Radiumstrahlen noch nicht recht die Rede sein kann.

Schwieriger als bei den Carcinomen und Sarkomen ist die Indikation für die Röntgenbehandlung beim Lupus vulgaris zu stellen.

Bei schwachen Bestrahlungen und unter Vermeidung von Reaktionserscheinungen dauert es beim Lupus vulgaris unter allen Umständen bekanntlich Monate lang, ehe sich ein Erfolg der Röntgenbehandlung zeigt, und ob auf diese Weise bei einigermassen schweren Fällen überhaupt definitive Heilung zu erzielen ist, ist mir nach meinen Erfahrungen noch höchst zweifelhaft.

Wendet man intensive Bestrahlungen an, so dass Exkoriationen und oberflächliche Nekrosen entstehen, so sind definitive Heilungen zwar auch in schweren Fällen sicher zu erzielen, doch heilen die Röntgengeschwüre bekanntlich ausserordentlich langsam, und es kommt unter allen Umständen zur Bildung von Narben; und wenn dieselben auch ausserordentlich schön und glatt sind, so beeinträchtigen sie doch immerhin das kosmetische Resultat. Da wir nun in der Behandlung des Lupus mit konzentriertem Licht nach Finsen ein recht gutes, konservatives Verfahren besitzen, wird die Behandlung des Lupus mit Röntgenstrahlen durch jene Methode erheblich eingeschränkt.

Die Röntgenbehandlung des Lupus kommt demnach erstens als Ersatz für die Finsenbehandlung in Fällen in Betracht, in denen die Finsenbehandlung indiciert wäre, aber aus äusseren Gründen — wegen ihrer langen Dauer und ihrer hohen Kosten — nicht durchgeführt werden kann, und zweitens bei sehr ausgedehnten, stark ulcerierten oder hypertrophischen (intumescierten) Lupusfällen, bei denen die Finsenbehandlung schwer anwendbar ist und ausserordentlich lange Zeit in Anspruch nehmen würde. Bei ulcerierten Lupusherden, häufig aber auch in nicht ulcerierten schweren Fällen ist es meiner Erfahrung nach sehr zweckmässig, die Röntgenbehandlung mit operierten Verfahren oder mit der Anwendung von Pyrogallussalbe zu kombinieren, wie es bereits bei der Behandlung der Carcinome besprochen wurde. Man kommt auf diese Weise ungleich schneller zum Ziel, und die Resultate scheinen mir, bezüglich der definitiven Heilung, noch besser als bei energischer Anwendung der Röntgenstrahlen allein zu sein. Vor operativen Verfahren — Auskratzung und Heissluftbehandlung — oder Anwendung der Pyrogallussalbe allein hat das beschriebene kombinierte Verfahren den grossen Vorteil, dass es nicht nur bezüglich der definitiven Heilung bessere Resultate giebt, sondern auch der kosmetische Erfolg weit schöner ist. Ferner empfiehlt es sich oft, besonders bei hypertrophischen Formen von Lupus, das Röntgenverfahren mit dem Lichtverfahren

Digitized by Google

in der Weise zu kombinieren, dass man zunächst Röntgenstrahlen anwendet, und wenn darunter eine Abflachung des Lupusherdes und ein Rückgang der lupösen Infiltrationen eingetreten ist, das Lichtverfahren folgen lässt, um einzelne Lupusknötchen oder kleine Recidive zu beseitigen.

Beim Lupus erythematodes giebt das Röntgenverfahren im allgemeinen nur wenig befriedigende Resultate, mag man die Strahlen intensiv oder schwach einwirken lassen. Die Indikationen für die Anwendung der Röntgenstrahlen beim Lupus erythematodes sind demnach einfach. Man wird dann einen Versuch mit dem Röntgenverfahren machen, wenn andere Methoden versagt haben, oder man wird die Wirkung der gebräuchlichen Behandlungsmethoden durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen zu unterstützen suchen. Im ersteren Falle wird man, je nach Lage der Dinge, schwache Bestrahlungen ohne Reaktionen (grosse Herde) oder starke Bestrahlungen mit oberflächlicher Verschorfung (kleine Herde) anwenden können, im letzteren Falle wird man nur schwache Bestrahlungen benutzen.

Bei Gefässneubildungen (Angiomen und telangiektatischen Nävi) leisten die Röntgenstrahlen meist wenig, mithin wird man mit dem Röntgenverfahren dann einen Versuch machen, wenn die Beseitigung des Gefässmales auf andere Weise nicht möglich ist.

Warzen werden durch Röntgenbestrahlungen zwar meist prompt zum Schwinden gebracht; da wir zu deren Beseitigung aber andere einfache Methoden besitzen, so wird die Behandlung mit Röntgenstrahlen nur bei sehr dicht stehenden oder besonders grossen Warzen indiciert sein.

Schliesslich scheinen die Röntgenstrahlen bei Keloiden bisweilen eine Abflachung oder selbst völlige Rückbildungen herbeizuführen, und in geeigneten Fällen wird daher ein Versuch mit dem Röntgenverfahren gerechtfertigt sein.

Aussichtsvoller ist es nach meiner Erfahrung in solchen Fällen, das Keloid operativ zu entfernen und durch Nachbehandlung mit Röntgenstrahlen Recidiven vorzubeugen.

Recht gut wirken die Röntgenstrahlen auf Aknekeloide, und ihre Anwendung ist hier stets zu empfehlen.

II. Indikationen der Behandlung mit Röntgenstrahlen bei Haarkrankheiten.

Bei den Haarkrankheiten wirken die Röntgenstrahlen, wie bereits oben erwähnt, vornehmlich durch die eintretende Enthaarung. Daneben kommt aber auch eine leichte schälende Wirkung durch die Röntgenbestrahlung zu stande, und dieselbe erstreckt sich, zum Unterschied von gewöhnlichen Schälkuren, natürlich auch auf das Innere der Follikel. Auf diese Beeinflussung des Follikelepithels ist es wohl zweifellos zurückzuführen, dass bei manchen follikulären Erkrankungen, speziell der Folliculitis barbea und der Akne, Heilung bereits eintreten oder wenigstens eine Besserung beginnen kann, ehe es zum Ausfall der Haare gekommen ist. Eine antiparasitäre Wirkung spielt bei diesen Erkrankungen jedenfalls keine Rolle, höchstens könnte man daran denken, dass durch die eintretende leichte Atrophie der Haut der Nährboden für die Mikroben verschlechtert wird.

Der gewöhnlichen Epilation mittels der Pincette oder der Pechkappe ist die Enthaarung durch Röntgenstrahlen jedenfalls weit überlegen und zwar erstens wegen der Vollständigkeit der Enthaarung — es bleibt bei richtiger Anwendung der Röntgenstrahlen bekanntlich auch nicht ein einziges Haar auf der bestrahlten Partie zurück — und zweitens infolge der erwähnten Epitpelabstossung im Follikel selbst, wodurch die im Follikel sitzendeu Pilze natürlich gründlich entfernt werden. Die ursprüngliche Annahme, dass die Epilation mit der Pincette wirksamer sei, weil hierbei die inneren Wurzelscheiden der Haare mit entfernt würden, während sie bei der Röntgenenthaarung zurückblieben, war zweifellos irrig. Schliesslich ist die Enthaarung durch Röntgenstrahlen ganz abgesehen von der Schmerzlosigkeit auch deshalb vorteilhafter als die Epilierung mittels der Pincette, weil die Haarlosigkeit nach Röntgenepilation länger anhält.

Digitized by Google

Beim Favus des Kopfes ist die Röntgenbehandlung demnach stets angezeigt, wenn es sich um ausgedehnte Herde oder um eine grössere Anzahl kleinere Herde handelt. Am sichersten ist es, stets den ganzen Kopf zu enthaaren, unter allen Umständen aber die ganze Kopfpartie, auf der sich Erkrankungsherde finden. Stets muss der Enthaarung eine antiparasitäre Nachbehandlung während mehrerer Wochen oder einiger Monate folgen. Bei derartigem Vorgehen sind die Resultate aber recht gute und Recidive selten.

Bei oberflächlicher Trychophytie des Kopfes sind die Indikationen für die Röntgenbehandlung ganz ähnlich wie beim Favus, ja, die Röntgenbehandlung ist besonders bei der Mikrosporie noch unentbehrlicher als beim Favus, da eine vollständige Epilation durch andere Methoden wegen der Brüchigkeit der Haare hier unmöglich ist.

Bei der Folliculitis barbae ist die Behandlung mit Röntgenstrahlen stets dann indiciert, wenn die Erkrankung hartnäckig und ziemlich ausgedehnt ist. Beschränkt sich die Affektion auf wenige Follikel, so wird man die Epilation mit der Pincette vorziehen, und nur in sehr hartnäckigen Fällen, in denen fortwährend neue Follikel erkranken, wird man auch bei geringer Ausdehnung der Affektion eine Enthaarung der ganzen Bartgegend mittels Röntgenstrahlen vornehmen. Gerade bei der Folliculitis barbae sieht man bisweilen, dass bereits eine erhebliche Besserung eintritt, ehe es zu vollkommenem Haarausfall gekommen ist.

Bei ausgesprochenen Sykosisfällen mit Bildung derber prominierender Knoten leisten die Röntgenstrahlen im allgemeinen weniger als bei einfachen Fällen von Folliculitis barbae. Die lockersitzenden Haare können hier meist leicht mit der Pincette entfernt werden, und eine Enthaarung durch die Strahlen wird nur bei sehr ausgedehnter Erkrankung indiciert sein. Auch führt die Röntgentherapie allein bei der Sycosis simplex gewöhnlich nicht zum Ziel, sondern nach der Enhaarung müssen zur Resorption der Neubildung noch die üblichen Behandlungsmethoden angewandt werden. Ähnlich wie bei der Sycosis simplex ist es übrigens auch bei der Sycosis parasitaria.

Bei der Acne vulgaris ist die Indikation für die Behandlung mit Röntgenstrahlen eine beschränkte. Einmal sind die Erfolge der Röntgenbehandlung meiner Erfahrung nach bei der Akne häufig nicht besonders glänzend, und es wird oft mit ihr nicht mehr als mit anderen Behandlungsmethoden erreicht, und ferner tritt bisweilen durch die Bestrahlungen eine bräunliche Pigmentation der Haut auf, welche im Gesicht natürlich sehr störend ist. Allerdings pflegt diese Pigmentation in der Regel nach einigen Wochen wieder zu verschwinden. Dazu kommt, dass die Bestrahlungen meist ziemlich lange fortgesetzt werden müssen und die Behandlung daher zeitraubend und kostspielig ist. Man wird die Röntgenbehandlung bei der Acne vulgaris demnach nur in schweren, hartnäckigen Fällen anwenden und auch dann am besten mit den üblichen Behandlungsmethoden kombinieren.

Bei der Hypertrichosis sind die Indikationen für die Behandlung mit Röntgenstrahlen meiner Ansicht nach auch recht enge zu ziehen. Einmal ist die Behandlung ausserordentlich langwierig, denn die Enthaarung muss mindestens vier- oder fünfmal wiederholt werden, ehe eine vollständige Verödung der Follikel eintritt, oder man muss nach erfolgter Enthaaruug in regelmässigen Intervallen, etwa aller 4—5 Wochen, wieder eine oder einige Bestrahlungen vornehmen, um das Wiederwachsen der Haare zu verhindern.

Diese letzte Art der Behandlung scheint zuverlässiger als wiederholte Enthaarung zu sein, aber sie muss in der beschriebenen Weise 1—2 Jahre durchgeführt werden, ehe man auf eine totale Verödung der Follikel rechnen kann.

Aber auch wenn eine definitive Enthaarung auf die eine oder andere Art durch die Röntgenbehandlung erzielt wird, ist das kosmetische Resultat kein ideales, denn die Haut wird durch die lange fortgesetzten Röntgenbestrahlungen meist etwas atrophisch, welk und runzlig. Die Röntgenbehandlung der Hypertrichosis ist demnach nur in schweren Fällen indiciert, wenn es sich um grössere behaarte Gesichtspartien handelt und dabei die Haare sehr kräftig sind und dicht stehen. Handelt es sich nur um eine geringe Anzahl kräftiger Haare, so ist

Digitized by Google

die Entfernung durch Elektrolyse oder mittels des Mikrobrenners vorzuziehen, handelt es sich zwar um ziemlich ausgedehnten Haarwuchs, aber im wesentlichen um Lanugohaare, so wird die Enthaarung durch Röntgenstrahlen kaum einen kosmetischen Vorteil bringen.

Bei der Alopecia areata sind nach den bisherigen Mitteilungen zweifellos einige bemerkenswerte Erfolge mit Röntgenbestrahlungen erzielt worden, im ganzen scheint die Röntgenbehandlung der Alopecia areata aber wenig zuverlässig zu sein. Man wird sie daher wohl nur in Fällen hartnäckiger oder sehr ausgedehnter Erkrankung der üblichen medikamentösen Therapie vorziehen.

III. Indikationen für die Behandlung mit Röntgenstrahlen bei entzündlichen Epithelerkrankungen der Haut.

In diese Gruppe rechnen wir, wie schon erwähnt, das Ekzem, die Psoriasis, den Lichen chronicus und den Lichen ruber planus.

Beim Ekzem leisten die Röntgenstrahlen am meisten bei chronischen schuppenden, psoriasiformen und hyperkeratotischen, rhagadiformen Ekzemen; bei akuten nässenden Ekzemen ist die Wirkung der Röntgenstrahlen zwar bisweilen auch recht günstig, im ganzen aber wenig zuverlässig. Abgesehen von den obengenannten Formen ist die Röntgenbehandlung demnach nur bei hartnäckigen Ekzemfällen am Platze und auch da nur um die medikamentöse Behandlung zu unterstützen. Auch das Jucken wird recht häufig durch die Bestrahlungen wesentlich gemildert.

Die Psoriasis ist im Gegensatz zum Ekzem in hohem Masse die Domäne der Röntgenbehandlung.

Die Psoriasis reagiert nach meiner Erfahrung selbst in recht hartnäckigen Fällen so gut wie ausnahmslos ausserordentlich prompt und schnell auf Röntgenbestrahlung, und vor der üblichen Salbenbehandlung hat die Röntgentherapie der Psoriasis nicht nur den Vorzug der Schnelligkeit, sondern vor allen Dingen den der Bequemlichkeit und Reinliehkeit. Zwar ist es vorteilhaft und stets empfehlenswert, die Röntgenbestrahlung mit Applikation von Salben zu kombinieren, aber es genügt eben gewöhnlich eine leichte Einfettung der erkrankten Stelle mit 5—10prozentiger Salicyl-Anthrasolsalbe und dergleichen, und energischer Anwendung von Chrysarobinsalben ist neben der Röntgentherapie nur in aussergewöhnlich hartnäckigen Fällen erforderlich.

Bei sehr ausgedehnten Psoriasisfällen des ganzen Körpers kann man ja im allgemeinen bei der üblichen Salbenbehandlung bleiben, da die Bestrahlung des ganzen Körpers doch stets ziemlich umständlich ist, viel Zeit erfordert und nach den neuesten Untersuchungen möglicherweise doch nicht ganz gleichgültig für den Organismus ist; klinisch sieht man allerdings auch bei sehr ausgedehnten Bestrahlungen eigentlich nie irgend welche Symptome, welche auf eine Schädlichkeit der Röntgenstrahlen schliessen lassen.

Dagegen ist die Röntgenbehandlung ganz unschätzbar bei einzelnen hartnäckigen psoriatischen Plaques und ebenso bei Psoriasis der Hände, wo eine energische Anwendung antipsoriatischer Medikamente schwierig ist. Etwas störend wirken die bisweilen nach der Röntgenbehandlung zurückbleibenden bräunlichen Pigmentationen und Pseudopigmentationen an Stelle der ursprünglichen Psoriasisherde. Wegen dieser manchmal auftretenden Verfärbung der Haut, welche allerdings nach einigen Wochen wieder zu verschwinden pflegt, wird man die Röntgenbehandlung der Psoriasis im Gesicht nur mit Vorsicht anwenden.

Beim Lichen chronicus Vidal (Dermatitis lichenoides pruriens) leisten die Röntgenstrahlen bisweilen gute Dienste und man wird daher in hartnäckigen Fällen, in denen die übliche Salben- und Pflastertherapie nicht zum Ziel führt, einen Versuch mit der Röntgenbehandlung machen oder auch von vornherein die Röntgenbehandlung neben der Salbenbehandlung u. s. w. als unterstützendes Mittel anwenden können. Gerade beim Lichen chronicus macht sich nicht selten die juckstillende Wirkung der Röntgenstrahlen deutlich

Digitized by Google

bemerkbar, indem schon nach wenigen Sitzungen das Jucken fast vollständig aufhört, ehe an der Haut noch irgend welche Veränderungen sichtbar sind.

Ähnlich ist es beim Lichen ruber planus. Auch hier sind die Röntgenstrahlen in hartnäckigen Fällen, besonders als unterstützendes Mittel, manchmal von zweifellosem Nutzen und auch hier tritt ihre antipruriginöse Wirkung oft deutlich zu Tage.

IV. Indikationen für die Röntgenbehandlung bei pruriginösen Affektionen.

Ähnlich wie beim Lichen chronicus Vidae und beim Lichen ruber wirken die Röntgenstrahlen bisweilen auch beim einfachen Pruritus sowie bei der Prurigo ausgesprochen juckstillend. Immerhin ist der Erfolg der Röntgenstrahlen bei diesen Affektionen ausserordentlich verschieden, bald tritt er sehr prompt ein, bald fehlt er vollständig. Trotzdem ist es wohl zweifellos, dass die Röntgenstrahlen bisweilen direkt juckstillend wirken und der Erfolg nicht etwa nur ein scheinbarer, das heisst suggestiver, ist. In allen hartnäckigen Pruritusfällen ist ein Versuch mit der Röntgenbehandlung demnach durchaus indiciert.

In ähnlicher Weise wie das Jucken scheinen bisweilen auch neuralgische Schmerzen, besonders bei Ulcerationen der Haut (ulcerierten Mammacarcinomen) durch direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Nervenendigungen günstig beeinflusst zu werden.

Anhangsweise sei hier erwähnt, dass die Röntgenstrahlen meiner Erfahrung nach bei Hyperidrosis der Hände keine bedeutende Wirkung entfalten.

Wir besitzen also in den Röntgenstrahlen ein ausserordentlich brauchbares therapeutisches Mittel, welches bei den verschiedensten Dermatosen günstig zu wirken vermag. Gerade deshalb ist es notwendig, die Indikationen für die Röntgenbehandlung stets recht präzise zu stellen, und es muss vor schablonenhafter Anwendung nachdrücklich gewarnt werden. Im Grunde sind es doch nur wenige Krankheiten, bei denen die Röntgentherapie den alten Behandlungsmethoden so überlegen ist, dass sie dieselben zu verdrängen vermöchte. Dies ist der Fall bei manchen Cancroiden der Haut, besonders des Gesichtes, bei hartnäckiger Psoriasis besonders der Hände, und beim Lupus vulgaris. Ferner gilt dies für die Epilation bei Favus und Trichophytie des Kopfes sowie für hartnäckige Fälle von Follikulitis barbae. Bei den meisten anderen Dermatosen, bei denen günstige Wirkungen der Röntgenstrahlen beobachtet werden, kommen dieselben im wesentlichen doch nur als unterstützendes Mittel neben der üblichen medikamentösen Behandlung in Frage und sind demnach hauptsächlich in hartnäckigen Fällen indiciert.

Aus der kgl. dermatologischen Universitätsklinik in Breslau.
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Neisser.)

Beitrag zur Histologie der Röntgenwirkung auf die normale menschliche Haut.

Von

Dr. **P. Linser,**

Privatdozent an der Universität Tübingen, z. Zt. Assistent an der Breslauer dermatol. Klinik.

Die Histologie der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die normale menschliche Haut ist bisher noch nicht zu eindeutigen Resultaten gekommen. Die meisten Arbeiten beschäftigen sich mit Befunden bei Röntgenulcerationen. Untersuchungen über den Zustand der Haut nach Röntgenbestrahlungen vor oder ohne Ulceration sind u. W. nur von Scholtz[1])

[1]) Arch. f. Derm. u. Syph., Bd. 69.

Digitized by Google

angestellt worden, aber auch nur an einigen wenigen Präparaten und ohne dass wir über die Menge der angewandten Strahlenenergie genauer unterrichtet wären.

Über Befunde bei Röntgenulcerationen hat uns erst vor kurzem Gassmann[1]), dem wir eine der ersten histologischen Untersuchungen darüber verdanken, einen weiteren Beitrag geliefert. Seine Untersuchungen an Röntgengeschwüren beim Kaninchen ergaben übereinstimmend mit seinen früheren an menschlichen Ulcerationen starke Veränderungen an den Gefässen: Bedeutende Verdickungen der Intima, die zum Teil nicht die ganze Gefässinnenfläche, sondern nur Abschnitte derselben, bestimmte Stellen, z. B. gegenüberliegende Flächen, betrafen. Dabei Auflockerung und Zerklüftung der Muskularis. An den Venen namentlich fand er sehr starke Verdickungen der Intima bis zur völligen Obliteration. Ähnliche Schlüsse konnten auch aus den von Dr. Baermann und mir[2]) erhobenen Befunden an den von uns untersuchten menschlichen Röntgenulcerationen gezogen werden. Jedenfalls gehören diese Gefässschädigungen zu den konstantesten Befunden bei den Röntgengeschwüren.

Diese Befunde scheinen zu demselben Schlusse zu zwingen, der sich auch aus den klinischen und experimentellen Untersuchungen gewinnen liess, die wir[3]) vor kurzem mitteilen konnten, nämlich dem, dass die Röntgenstrahlen in erster Linie die Blutgefässe schädigen und erst secundär Ernährungsstörungen und Ulcerationen hervorrufen.

Nun lässt sich aber gegen diese Deutung der histologischen Befunde mit einiger Berechtigung der Einwurf erheben, dass dieselben an stark entzündlich veränderter, mehr oder weniger lang ulcerierter Haut erhoben sind und dass auch sonst bei lang bestehenden Ulcerationsprozessen, z. B. Ulcera cruris, an den Gefässen der Umgebung Endovasculitis mehr oder weniger hohen Grades beobachtet wird, die nur secundär, durch den entzündlichen Prozess verursacht ist. Wenn wir auch diesen Einwurf nicht als stichhaltig ansehen können, da die Röntgengeschwüre im Vergleich zu Unterschenkelgeschwüren doch noch relativ akut auftretende und meist bald wieder vernarbende Prozesse sind, so mag es doch erwünscht sein, die Veränderungen nach Röntgenbestrahlungen an Hautpartien zu untersuchen, die nicht ulceriert waren.

Die Frage war hier nur die: Wie kann man die Ulceration vermeiden, ohne die Dosierung der Röntgenbestrahlung zu sehr abzuschwächen? Diese Schwierigkeit lässt sich umgehen dadurch, dass man nur einen schmalen Hautstreifen der Röntgenwirkung aussetzt. Wir hatten Gelegenheit, bei einem an multipelm Lupus leidenden Manne, bei dem zahlreiche Excisionen gemacht werden mussten, mehrere solche nur 2 cm breite, in ganz gleicher Weise geröntgte Streifen zu gewinnen, die alle der Wirkung von mindestens 16 H ausgesetzt waren Dieselben wurden in gewissen Zeitabständen im Verlauf eines Monates nach der Bestrahlung excidiert. Die Haut blieb stets intakt; es kam nicht einmal zu einer nennenswerten Abschilferung der obersten Epidermisschichten danach. Nur eine deutliche Pigmentierung zeigte sich nach einiger Zeit. Dagegen hatten die Defekte nach der Excision, soweit sie nicht primär geschlossen werden konnten, das charakteristische Aussehen von Röntgenulcera. Trotzdem war die Heilung nur wenig verzögert.

Die histologische Untersuchung der zahlreichen in gleicher Weise fixierten und eingebetteten Stücke ergab, wenn wir uns nur auf die Hauptsache beschränken:

Am Epithel ist zu keiner Zeit eine degenerative Veränderung sichtbar. Die Zellen und ihre Kerne sind stets normal gross, gut färbbar, frei von Vacuolen u. s. w. Die Anordnung ist die gewöhnliche. Nur der Pigmentgehalt der Basalzellen des Rete Malpighi nimmt mit der Zeit zu und ist in den nach einem Monate entnommenen Stücken ein ganz erheblicher. Auch die Haare und die Hautdrüsen sind frei von Veränderungen.

---

[1]) Fortschr. auf d. Geb. d. R. Str., Bd. 2, pg. 197.
[2]) Münch. med. Wochenschr. 1904, No. 21.
[3]) Ebenda sowie No. 23, 1904.

Digitized by Google

Am Bindegewebe lassen sich keinerlei Degenerationen nachweisen: Die elastischen Fasern zeigen in gleicher Weise wie die übrigen Bindegewebsfasern normale Färbung und Anordnung. Desgleichen die Nerven.

Nur die Blutgefässe sind und zwar zum Teil verändert; durchaus nicht sämtliche. Nur einzelne wenige in jedem Schnitt zeigen die gleichen beschreibenden Besonderheiten: Vier Tage nach der Bestrahlung sieht man in einzelnen Gefässen Thrombosen; das ganze Lumen ist erfüllt mit Leucocyten. Das Endothel fehlt teilweise; an anderen Stellen ist es aufgequollen und springt bläschenförmig ins Lumen vor. Die Media ist aufgelockert, zerklüftet und enthält durchwandernde Leucocyten in auffallender Menge. Die Gefässscheiden zeigen die bekannten Bilder der kleinzelligen Infiltration.

Nach acht Tagen lässt sich noch keine wesentliche Änderung dieser Erscheinungen feststellen. Die perivasculäre Infiltration hat wohl noch zugenommen, aber man sieht neben zahlreichen kleinen anscheinend normalen Kapillaren immer noch einige ganz oder nur zum Teil thrombosierte Gefässe mittlerer Grösse.

Erst nach etwa 16 Tagen kann man in solchen, die noch nicht ganz thrombosiert waren, Verdickung der Intima nachweisen. Die Leucocytenauswanderung, die Zerklüftung der Media erreicht um diese Zeit etwa ihren Höhepunkt.

Nach 20 Tagen sieht man bereits erhebliche endarteriitische Auflagerungen meist noch rein bindegewebiger Natur. Das elastische Gewebe scheint sich erst später zu bilden.

Die Verdickungen betreffen, wie dies auch Gassmann (cf. oben) beschrieb, nicht gleichmässig die ganze Intima, sondern nur Teile, Strecken, oft auch gegenüberliegende Flächen derselben. Auf Serienschnitten kann man auch nachweisen, dass Gefässe auf kurze Strecken vollkommen obliterieren.

Nach 30 Tagen sind die entzündlichen Erscheinungen grösstenteils geschwunden. Dagegen sieht man jetzt zum Teil schon die typischen endovasculitischen Veränderungen mit neugebildeten elastischen Fasern, die den Gefässen eine sehr verschrumpelte, unregelmässige Form verleihen, dadurch, dass sie in die Lumina oft polypenförmig vorzuspringen scheinen.

All diese Veränderungen sind am auffallendsten an den kleinen präkapillaren Arterien, an denen noch die verschiedenen Gefässschichten deutlich vorhanden sind. An den Kapillaren und zum Teil auch an den Venen entziehen sie sich leicht dem Auge, da solche kleine thrombosierte, in Obliteration begriffene Gefässe nur schwer von den übrigen Gebilden der Haut zu differenzieren sind. Man hat zwar den Eindruck, dass die Zahl der Kapillaren in den späteren Stücken eine geringere ist. Aber dies objektiv festzustellen ist natürlich sehr schwer.

Jedenfalls geht aus diesen histologischen Befunden hervor, dass das Epithel — wenigstens bei der normalen Haut — nicht primär geschädigt wird durch diese doch immerhin recht erhebliche Bestrahlungsstärke. Dagegen liessen sich an den Gefässen in Übereinstimmung mit den oben erwähnten Gassmannschen Befunden sowie unseren klinischen und experimentellen Erfahrungen deutliche Veränderungen nachweisen, die wohl in unserem Falle einwandsfrei auf die Wirkung der Röntgenstrahlen zurückgeführt werden müssen.

Die Gefässschädigung betrifft auch nicht alle Gefässe gleichmässig, sondern nur einzelne Gefässe beziehungsweise Gefässstrecken, und auch hier finden wir an einer und derselben Intima oft Stellen mit stärkern Veränderungen abwechseln mit solchen, die nur geringe Verdickungen zeigen. Dies ist meiner Ansicht nach nicht wohl anders zu erklären, als durch das Verhältnis der Strahlenrichtung zum Gefässverlauf. Denn wie wir dies schon früher ausführten, bei der Nichtbrechbarkeit der Röntgenstrahlen ist anzunehmen, dass die senkrecht von den Strahlen getroffenen Gefässe stärker geschädigt werden als solche, die schief oder parallel zur Strahlenrichtung verlaufen.

Diese partielle Gefässschädigungen lassen uns endlich auch verstehen, weshalb in unserem Falle trotz energischer Bestrahlung keine Epithelnekrose, keine Ulceration eingetreten

Digitized by Google

ist: Infolge der geringen Breite des bestrahlten Bezirkes reichten die umgebenden normalen Collateralen noch aus, um die Blutzirkulation soweit aufrecht zu erhalten, dass keine Ernährungsstörung in dem bestrahlten Bezirk auftrat.

Die Frage der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf epitheliale Neubildungen wird durch diese Untersuchungen natürlich nicht direkt berührt.

Meinem verehrten fr. Chef, Herrn Geheimrat Neisser spreche ich für die Überlassung des Materials und sein reges Interesse an meinen Untersuchungen meinen verbindlichsten Dank aus.

Die Gleichmässigkeit der Röntgenreaktion.

Von

Dr. **G. Holzknecht**, Privatdozent für medizinische Radiologie an der Wiener Universität.

Die tägliche Erfahrung lehrt, dass unsere Röntgenreaktionen fast stets ungleichmässig sind. Das heisst, sie fallen in dem bestrahlten Gebiet nicht überall gleich stark aus, hier erreichen sie eine höhere, dort eine niedrigere Stufe, gewöhnlich reagieren das Centrum des Gebietes und die vorspringenden Punkte am stärksten, und die Reaktion nimmt nach den Rändern hin ab, dort entweder scharf absetzend oder verklingend. Diese Maxima im Centrum und an vorspringenden Stellen wurden mehrfach damit erklärt, dass es ein intensiv wirkendes centrales Strahlenbündel giebt.[1])

Man mag sich nun fragen, ob die Gleichmässigkeit überhaupt eine erstrebenswerte Eigenschaft der Reaktion ist oder ob es für den Erfolg genügt, wenn nur überhaupt an allen kranken Stellen eine Reaktion auftritt, gleichgültig, wie hoch sie ist. Nun, wenn das letztere der Fall wäre, so müsste der Gleichmässigkeit der Reaktion trotzdem aus dem Grunde Aufmerksamkeit geschenkt werden, weil es klar ist, dass dann mit Rücksicht auf die Schädigungen, welche stärkere Reaktionen der Haut stets bringen, stets gleichmässig im ganzen Gebiet die schwächste Reaktion hervorgerufen werden müsste. Allein es stellt sich immer mehr die Thatsache heraus, dass jedem der indizierten Prozesse, ja jeder Form desselben eine bestimmte Reaktionshöhe entspricht, die ihnen am nützlichsten ist. Im Detail sind freilich diese „richtigen Reaktionshöhen“ noch nicht für alle indizierten Prozesse sichergestellt. Bis vor nicht allzu langer Zeit konnte ihre Ermittelung nur langsame Fortschritte machen, weil mangels einer exakten Dosierungsmethode die zur Beurteilung notwendige grössere Zahl gleich hoher Reaktionen fehlte. Die ungleichmässige Reaktion zeigt nun an verschiedenen Stellen der bestrahlten kranken Haut verschieden hohe Reaktionsgrade und es ist klar, dass so der Zweck der Behandlung nur an einzelnen Stellen, an jenen mit richtiger Reaktionshöhe erreicht wird. Ein Mittel,

[1]) Gelegentlich wurden sie auch gänzlich missverstanden. So berichtet Freund aus dem Verlauf einer bestrahlten Sykosis barbae, dass während einer mittelstarken Reaktion „der Eiter sich an den abhängigen Partien“, also wohl am Unterkieferrande „angesammelt“ habe. Thatsächlich verhielt es sich offenbar so, dass sowohl die Haut der Wange, als auch die der Regio submaxillares bestrahlt wurde und der aus diesem Bestrahlungsgebiet vorspringende Unterkieferrand die grösste Dosis und damit ein Reaktionsmaximum erhielt. Die entzündliche Exsudation musste daher hier am stärksten sein, das Sekret ist hier entstanden und stammt nicht von der Wange, wo eine geringere Reaktion auch mit geringerer eitriger Sekretion einherging. Auch in den übrigen Arbeiten des Autors und seines ehemaligen Mitarbeiters findet sich die Ungleichmässigkeit der Röntgenreaktion nirgends erwähnt oder erklärt und nirgends ein Weg zu ihrer Hintanhaltung bezeichnet. Übrigens wird man sich über das Wesen dieser Ungleichmässigkeit viel leichter bei stärkeren und von einer einzigen Focusstellung aus hervorgerufenen Reaktionen klar, als bei schwächeren in schleppender Weise erzeugten.

Digitized by Google

nirgends eine zu geringe Reaktion zu setzen, ohne die Ungleichmässigkeit zu beseitigen, gäbe es allerdings. Es besteht darin, im Centrum des Bestrahlungsfeldes eine höhere als die notwendige und dadurch in der Peripherie sicher eine genügend hohe Reaktion hervorzurufen. Das Mittel lässt sich aber einerseits nur dort verwenden, wo der notwendige Grad nicht ohnehin ein höherer ist, weil dann das stärker reagierende Centrum dauernde Schädigungen erfahren würde, andererseits ist es ein natürliches Postulat, die Reaktion an keiner Stelle höher zu machen, als der Prozess verlangt, weil es für die Haut auch nach Heilung des Prozesses durchaus nicht gleichgültig wäre, wenn damit ohne Grund die völlige restitutio ad integrum verscherzt würde.

Eine durch Ungleichmässigkeit stellenweise ungenügend ausgefallene Reaktion durch eine nachfolgende zu verbessern, gestaltet sich ferner durch die entstandenen Ringformen u. dgl. und durch den allmählichen Übergang von der genügenden zur ungenügenden äusserst schwierig, weil schon die Gleichmässigkeit auf einem irregulären Bestrahlungsfeld und nun erst die gleichmässige Abstufung auf einem solchen, wie wir sehen werden, noch schwieriger ist, als die Erzeugung von Gleichmässigkeit von vornherein.

Wir sollen also erstens im Centrum der Bestrahlungsfläche die richtige Reaktion erzeugen, und dafür sorgt, ohne unser Zuthun, die heute mögliche instrumentelle Dosierung[1]), zweitens auch im ganzen übrigen Bestrahlungsfeld die richtige Reaktionshöhe einhalten, und das geschieht durch die Sorge für die Gleichmässigkeit der Reaktion und ist der Inhalt der folgenden Ausführungen. Die Länge derselben soll keine falsche Meinung über die Schwierigkeit dieser Bemühungen erwecken. Was sich am Ende in feste Regel gefügt ergiebt, ist relativ einfach und unschwer zu handhaben.

Wir müssen, wollen wir die Ungleichmässigkeit der Reaktion beseitigen, uns vor allem fragen, woher sie rührt[2]), welcher physikalische Faktor der Bestrahlung ihre Ursache ist, und wie wir ihn wählen müssen, um sie zum Verschwinden zu bringen. Dass das überhaupt möglich ist, beweisen uns einzelne unserer Reaktionen, welche vollkommene Gleichmässigkeit zeigen.

Wenn das Kienböcksche Gesetz, dass die Höhe der Reaktion für ein und dieselbe Hautstelle von der Menge des absorbierten Röntgenlichtes abhängig ist, zu Recht besteht — und es hat geschlossene Beweise und wiederholte Bestätigung, neuerdings durch das Chromoradiometer, gefunden —, so ist es keine Frage, dass die Ungleichmässigkeit der Reaktionshöhe an den einzelnen Stellen des Bestrahlungsfeldes von verschieden grossen Mengen absorbierten Lichtes herrührt. Und so ist die Frage nach der Gleichmässigkeit der Reaktion im Grunde ebenfalls eine Dosierungsfrage und betrifft die Grösse der Dosen an den einzelnen Stellen des Bestrahlungsfeldes, wie wir dies schon vorweg genommen haben. — Weil aber die Haut an diesen verschiedenen Stellen gleich stark absorbiert, so müssen es verschieden grosse einstrahlende Lichtmengen sein, die zu verschiedenen absorbierten Mengen führen.

---

[1]) Das Chromoradiometer, siehe Gocht, Röntgenlehre, S. 313 ff., und Dessauer-Wiesner, Leitfaden, S. 271—287, Holzknecht, die Röntgentherapie in „Die physikalischen Heilmethoden in Einzeldarstellungen" (Wien, Deutike, im Erscheinen).

[2]) Eine besondere Art von Ungleichmässigkeit der Reaktion, welche hier nicht gemeint ist, entsteht mitunter dadurch, dass verschiedene Stellen des Bestrahlungsfeldes verschiedene Empfindlichkeit haben. Sie ist sehr häufig. Psoriatische, trichophytische, sykotische Herde, Lupusknötchen sind eben empfindlicher, als die normale oder nur wenig entzündlich gereizte Haut und reagieren daher, wenn sie die gleichen Lichtmengen erhalten, stärker wie diese, zeigen kürzere Latenz und längeren Reaktionsverlauf. Oder es verfallen die kranken Herde einer leichten Reaktion, während die normalen Inseln und Zwischenfelder keinerlei Veränderungen zeigen. Auf diese Erscheinung muss natürlich bei Bemessung der Dosis geachtet und ihr durch doppelt geführte Verlaufsnotizen Rechnung getragen werden. Gegenstand einer Sorge ist jedoch diese Ungleichmässigkeit meist nicht. Sie ist im Gegenteil sehr erfreulich, sie ist der Ausdruck der elektiven Strahlungswirkung und die wichtigste Ursache der hohen Bedeutung, welche die strahlenden Agentien in der Therapie errungen haben.

Digitized by Google

Die schon erwähnte Erklärung der Ungleichmässigkeit aus dem Vorhandensein eines intensiver wirkenden centralen Strahlenbündels ist falsch. Die centralen Reaktionsmaxima würde sie scheinbar begreiflich machen, aber schon für die Reaktionsmaxima an vorspringenden Stellen des Bestrahlungsfeldes lässt sie im Stich. Übrigens lässt sich auch der exakte Nachweis, dass ein solches stärkstes Centralbündel, dem schon Röntgen in den ersten Arbeiten entgegentrat, nicht existiert und die Strahlung vom Focus aus nach allen Richtungen hin gleichmässig wirkt, weil sie in einer halben Kugelwelle verläuft, leicht erbringen. Was also kann sonst die einstrahlende Lichtmenge verändern? Gehen wir die Faktoren, von welchen sie abhängt, nochmals durch, so erkennen wir, dass der grösste Teil derselben, derjenige, welcher auf die Intensität des im Focus entstehenden und von hier ausstrahlenden Lichtes Einfluss hat, an der Ungleichmässigkeit der Reaktion nicht die Schuld tragen kann; denn das im Focus ausstrahlende Licht ist ja nach allen Richtungen hin gleich intensiv. Die Ungleichmässigkeit der einstrahlenden Menge kann daher nur auf dem Weg vom Focus zur Haut entstehen und der einzige hier massgebende Faktor und zugleich der letzte, der übrig bleibt, ist die Länge dieses Weges. Die Lichtintensität hängt auch von der Distanz zwischen Focus und absorbierender Fläche, also von der Weglänge der Röntgenstrahlen ab, wie dies längst geläufig ist. Thatsächlich sehen wir nun, dass für die einzelnen Punkte der Bestrahlungsfläche oft erhebliche Unterschiede in den Weglängen der Strahlen bestehen, und zwar sind eben die Wege vom Focus bis zur Peripherie des Bestrahlungsgebietes die längsten, die zum Centrum und zu den vorspringenden Punkten die kürzesten. Das Verhältnis zwischen Weglänge und Lichtintensität ist ein umgekehrtes. Je grösser die Weglängen, desto kleiner die Intensitäten. Es ist aber, weil die Ausbreitung des Lichtes nicht bloss in einer Ebene, sondern im Raum geschieht, bekanntlich nicht ein einfaches, sondern ein quadratisches. Das durch die 4 Kanten Oa, Ob, Oc, Od begrenzte pyramidale Lichtbündel (Fig. 1) muss in der doppelten Entfernung ($oy = 2\,ox$) eine 4 mal so grosse Fläche wie a, b, c, d bestrahlen und ihr Licht auf sie verteilen. Sie wird also für eine gleich grosse nur ein Viertel ihrer Lichtmenge verwenden können. Kurz, die Intensitätsabnahme infolge verschiedener Entfernung ist eine sehr bedeutende und sie erklärt uns vollkommen die Ungleichmässigkeit der Reaktionen.

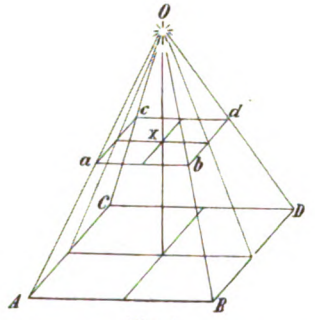


Fig. 1.

Erläutert das Gesetz der Verteilung focaler Strahlungen und zeigt, wie in doppelter Entfernung ($o\,x =$ der halben Höhe der ganzen Pyramide) die gleiche Strahlung die vierfache Fläche versorgen muss.

Diese Thatsache hängt übrigens nicht mit dem Wesen der Röntgenstrahlen zusammen, sondern bloss mit den Besonderheiten der üblichen focalen Gewinnung, welche nicht zu allen Zeiten bestanden hat. Das Interesse an der Intensität der Strahlung sowie an der Schärfe der diagnostischen Bilder hat zur Konstruktion der Focusröhren[1]), zur Erzeugung einer focalen Strahlung geführt. Und für focale Lichtquellen gilt eben obiges Gesetz. Eine parallele Strahlung würde sich anders verhalten. Eine solche können wir aber nicht erzeugen und ebensowenig die divergente parallel machen. Wir müssen uns daher mit der Divergenz befreunden und ihre schädliche Wirkung zu paralysieren trachten. Bei Betrachtung der Fig. 2 finden wir, dass das Gebiet ab von o aus ungleichmässig bestrahlt wird, weil die Weglänge der Strahlen von o zu c kürzer ist, als von o zu a oder zu b (siehe Kreisbogen). Sie ist aber noch viel kürzer, als zu d, dem Rand des grösseren Gebietes ad. Und nun haben auch die beiden Randstrahlen dieses Gebietes nicht mehr den gleichen Weg, es müssen also hier auch an den Rändern verschieden grosse Intensitäten bestehen. Noch grösser wird die Differenz der

[1]) In Bezug auf die Gleichmässigkeit der Bestrahlung sind auch die jüngst von mir für die Therapie empfohlenen Röhren mit mangelhafter Centrierung als Focusröhren zu betrachten.

Digitized by Google

Weglängen, wenn man von o aus das Gebiet ef bestrahlt, wie der durch e gezogene Kreisbogen zeigt. Ferner zeigt sich, dass ausser der Focaldistanz noch ein zweiter Faktor eine Rolle spielt, nämlich die Stellung der Röhre zur bestrahlten Fläche, oder anders ausgedrückt, der Einfallswinkel der Strahlung. Fig. 3 zeigt den Einfluss desselben. Von dem ganzen Strahlenbündel, das die Fläche ab trifft, fallen erhebliche Anteile weg, wenn die Fläche bis $a_,b_,$ oder $a_{,,}b_{,,}$ gedreht wird, während in der Stellung $a_{,,,}b_{,,,}$ kein Strahl mehr die Fläche trifft. Die Intensität nimmt also mit dem Einfallswinkel (genauer: mit seinem cosinus) ab und ist daher bei 90^0 am grössten und immer um so kleiner, je kleiner der Einfallswinkel ist. Die in jedem Punkte senkrecht einfallende, also die parallele Strahlung wäre daher auch bezüglich des Einflusses, den der Einfallswinkel auf die Intensität ausübt, unser Ideal. In praxi bewirkt nicht die Lage des Bestrahlungsfeldes zum Focus der Röhre die Differenzen im Einfallswinkel, sondern wie Fig. 1, zeigt, die räumliche Ausdehnung des Bestrahlungsfeldes. Die Winkel, welche die einfallenden Strahlen mit der bestrahlten Fläche bilden, nehmen von c bis f kontinuierlich ab. Gleiche Entfernung und gleicher Einfallswinkel bestehen aber bei einer focalen Strahlung nur dann, wenn das Bestrahlungsfeld einer Hohlkugel angehört und die Lichtquelle in deren Centrum steht. Dann sind alle Weglängen der Strahlen gleich dem Radius der Kugel und alle Einfallswinkel gleich 90^0. Je weniger gekrümmt das Stück der Hohlkugel ist, desto entfernter läge ihr Mittelpunkt, und wenn wir die plane Fläche als Hohlkugel von unendlich langem Radius auffassen, so ergiebt sich für diese auch hier wieder die unendliche Entfernung der Röhre als Ideal. Annähernd konkave Bestrahlungsfelder kommen am menschlichen Körper in beschränkter Zahl vor, so die Hohlhand, die Achselhöhle, die Kniekehle und das aus Hals, Schulter und Supraclaviculargrube zusammengesetzte Feld, letzteres z. B. als Lieblingssitz des chronischen Ekzems. Am häufigsten aber sind die konvexen und dann die fast planen. Für die ersteren giebt es auch theoretisch keine Röhrenentfernung, welche bei focaler Strahlung Gleichmässigkeit hervorbrächte. Auch die unendliche Entfernung mit paralleler Strahlung würde nichts fruchten; die

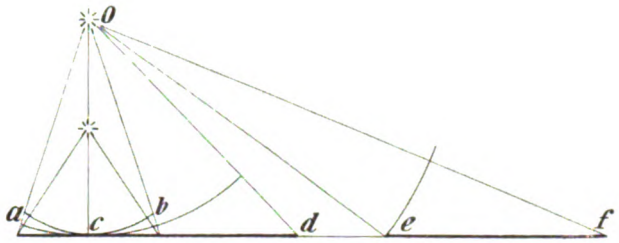


Fig. 2.

Zeigt links die Differenzen in der Weglänge und dem Einfallswinkel der Strahlen vom Focus zu den einzelnen Punkten der bestrahlten Fläche und rechts, welchen Einfluss die allgemeine Stellung des Focus zu dieser Fläche auf die Weglängen und Einfallswinkel hat.

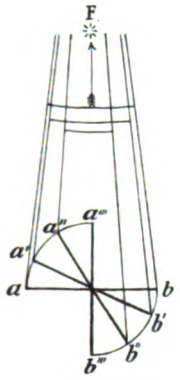


Fig. 3.

Der Focus ist oberhalb der Figur, und dort zu denken, woher die Strahlen zu kommen scheinen. (Pfeil.) Die Figur illustriert den Einfluss des Neigungswinkels, den die Strahlen mit der absorbierenden Fläche bilden. a' und a'' können nur mehr einen Teil des ganzen Bündels auffangen, das die senkrecht getroffene konsumieren konnte. Die in der Strahlenrichtung liegende erhält überhaupt kein Licht mehr.

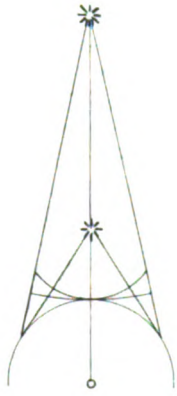


Fig. 4.

Zeigt, dass die Differenz der Weglängen einerseits zum Scheitelpunkt d. gekrümmten Bestrahlungsfläche andererseits zu ihren Rändern grösser ist, wenn die Röhre nahe steht, kleiner, wenn sie weit entfernt ist. Ebenso sind im ersteren Falle die Einfallswinkel spitzer, die Bestrahlung also in beiden Beziehungen im ersten Falle ungleichmässiger.

Digitized by Google

Strahlen würden auch dann nicht die gleichen Weglängen und Einfallswinkel aufweisen. Sie müssten konvergierend zum Krümmungsmittelpunkt auftreffen, während wir für plane Flächen die unendliche Entfernung als zureichend anerkannt haben.

So ausser stande, absolute Gleichmässigkeit der Bestrahlung zu erreichen, müssen wir uns mit einer annähernden begnügen. Diesbezüglich sehen wir nun in Fig. 2 und Fig. 4, dass den verfügbaren, endlichen Entfernungen verschiedene Weglängen und Einfallswinkel zukommen, und bemerken, dass mit ihnen die Gleichmässigkeit wechselt. Wir werden also durch richtige Wahl der Entfernung innerhalb der räumlichen Möglichkeit eine approximative Gleichmässigkeit zu erzeugen trachten. Die beiden Figuren zeigen, dass die Weglängen um so gleicher sind, und die Einfallswinkel sich um so mehr 90° nähern, je weiter entfernt die Röhren stehen, und wir haben also auch praktisch allen Grund, die Erkenntnis zu verwerten, dass die Gleichmässigkeit eine Funktion der Entfernung ist.

Nun dürften folgende geschichtliche Bemerkungen schon verständlich sein. Vor Einführung der Chromoradiometrie wurde die Focushautdistanz in zweierlei Weise verwendet: Alle erkannten, dass sie sehr wichtig ist, weil sie grossen Einfluss auf die Lichtintensität hat. Meist wurden daher ganz präzise Vorschriften über sie gemacht. Aber dieselben lauteten bald 12 cm, bald 50 cm und mehr, oder sie wurden selbst von einem und demselben Autor verändert und zwar gewöhnlich nach einigen Verbrennungen vergrössert, als ob man aus grösserer Entfernung nicht gelegentlich der dadurch notwendigen Verlängerung der Exposition ebenfalls überdosieren könnte. Im Lichte der obigen Ausführungen erscheint ganz besonders krass die Vorschrift Freunds: „Als Abstand der Röhre von der behandelten Hautpartie nehme ich zu Beginn 15 cm, gehe dann aber successive bis auf 5 cm herab." Eine Zeile später setzt er seiner Einsicht in die Bedeutung der Röhrenentfernung die Krone auf: „Seit einigen Monaten mache ich es umgekehrt und nehme anfangs die kürzeren Distanzen . . . "[1])

Überhaupt findet sich in der ganzen Litteratur nur ein Autor, der, längst vor der eben citierten Vorschrift die Bedeutung der Focaldistanz erkannt und erwähnt hat. Kienböck schreibt in seiner Pathologie der Hautveränderungen durch Röntgenstrahlen[2]) folgendes: „Die Entzündung tritt auf der unter dem Focus der Röhre gelegenen kreisförmigen Hautpartien auf, und zwar in der Mitte derselben heftiger und früher als am Rande, wo die auftreffenden Röntgenstrahlen schon einen grösseren Weg zurückgelegt haben und unter kleinerem Winkel einfallen, daher entsprechend abgeschwächt, respektive spärlicher sind. In diesem Fall," bemerkt er in der Anmerkung, „war also die Exposition nur darum nicht allenthalben die gleiche, weil die Entfernung und Stellung der einzelnen Abschnitte der Hautoberfläche zum Focus der Röhre eine verschiedene war." In derselben Arbeit erkennt er nicht nur, dass dabei die Entfernungsdifferenz im quadratischen Verhältnis, sondern sogar, dass die Differenz im Einfallswinkel nicht direkt, sondern in dessen Cosinusfunktion in Betracht kommt. Ja er hat auch danach gestrebt, diesen Umständen in seiner technischen Praxis Rechnung zu tragen. In seinem Referat über die „Technik der Röntgentherapie"[3]) heisst es zuerst: „Von der Grösse und vom Niveau der zu behandelnden Stelle hängt es ab, ob die Bestrahlung von einem Punkte aus genügt und in welcher Entfernung man die Röhre anbringt. Kleine Herde werden aus bedeutender Nähe, grosse ebene Flächen aus beträchtlicher Entfernung exponiert." Dann aber: „Doch ist es praktisch, stets mässigen Röhrenabstand, intensives, kritisches Licht . . . . . zu verwenden." Der darin liegende Wiederspruch ist nur ein scheinbarer: Die Gleichmässigkeit verlangt angepasste Focushautdistanzen, „praktische" Gründe liessen dies jedoch damals nicht zu. Die Röhrendistanz musste eine konstante sein, oder etwa einige wenige Konstanten betragen, weil sonst die Einrechnung der in quadratischem Verhältnis in Wirkung tretenden Entfernung in jedem Fall eine komplizierte und praktisch undurchführbar wäre. Denn nur bei gleicher Entfernung und gleich intensiv strahlender Röhre ist die Dosierung nach der Zeit möglich. Die konstante Röhrenentfernung war bei der damaligen Sachlage nach das Richtige. In dem Moment aber, wo die Dosierung aufgehört hat, alle physikalischen Faktoren der Bestrahlung zu beherrschen, wo sie unabhängig von Intensität und Frequenz der Lichtschläge, von der Focushautdistanz u. s. w. wurde, wo der Reagenzkörper automatisch die schwerfällige Umrechnung besorgt, war die Röhrenentfernung frei und kann nun im Interesse der Gleichmässigkeit der Grösse und Form der Bestrahlungsfläche angepasst werden.

---

[1]) Grundriss der gesamten Radiotherapie 1903. Wie mag er es wohl jetzt machen?

[2]) Wiener med. Presse 1901, No. 19 ff. Kürzlich hat der Verfasser darüber einige praktische Regeln aufgestellt (Phys. med. Monatsh., 1904, 1 u. 2 und in allerletzter Zeit hat Belot in seinem Buch: La Radiotherapie die ganze Frage aufgerollt.

[3]) 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Hamburg 1901.

Digitized by Google

Und nun müssen wir uns zunächst daran erinnern, dass die Weglängen und Einfallswinkel um so gleicher und damit die Gleichmässigkeit um so besser ist, je grösser die Focushautdistanzen sind.

Ihrer freien Verwendung ist aber, abgesehen von der räumlichen Unmöglichkeit eine unendliche Entfernung zu wählen, eine noch engere Grenze in der geringen Lichtintensität gezogen. Da unsere grössten Lichtintensitäten relativ recht gering sind und ausserdem mit der Entfernung der Quelle im quadratischen Verhältnis abnehmen, so können wir bei der Wahl der wünschenswerten grossen Entfernungen die dadurch bedingte äusserst geringe Lichtintensität nur durch bedeutende Ausdehnung der Bestrahlungszeit kompensieren. Die für eine Reaktion ersten Grades genügende Lichtmenge von 3 H. können wir erzeugen, wenn wir bei 15 cm Entfernung 10 Minuten lang bestrahlen. Bei 60 cm Hautfocusdistanz benötigen wir dazu circa 100 Minuten, bei 1 m 20 cm circa 1000 Minuten, also absurd lange Bestrahlungszeiten. Allerdings, wenn uns die Zukunft grössere Strahlungsintensitäten bringt, so werden wir zunächst nicht etwa mittels derselben die Bestrahlungsdauer verkürzen, sondern durch Wahl grösserer Röhrendistanzen die Gleichmässigkeit der Reaktion verbessern. Und schon heute gewinnt bei rationellem Betrieb derjenige, der vermöge seines besseren Instrumentars über die grösseren Lichtintensitäten verfügt, wobei hauptsächlich der Röntgenröhren gedacht ist.

Die Wahl der Entfernung, die wir treffen müssen, muss daher ein Kompromiss zwischen Gleichmässigkeit und Strahlungsintensität, resp. zwischen Gleichmässigkeit und Zeitaufwand sein, die uns bezüglich der Entfernung in entgegengesetztem Sinn zu beeinflussen trachten. Wir gehen mit der Röhre um Zeit zu sparen, so nahe, als es die Gleichmässigkeit zulässt. Das Kompromiss berücksichtigt also die letztere mehr, es wird zu ihren Gunsten geschlossen, und wir erstreben statt der unerreichbaren absoluten eine relative, eine genügende Gleichmässigkeit.

Welche Gleichmässigkeit ist nun „genügend?“ Können wir es eine genügende Gleichmässigkeit nennen, wenn am Rande des Bestrahlungsfeldes leichte Rötung und subjektive Symptome, im Centrum aber eine Excoriation entsteht, welche erst nach zwei Monaten überhäutet ist und Pigmentveränderungen und Hautatrophie zurücklässt? Sicherlich nicht.

Wir wollen, um hier eine Regel zu finden, das Kapitel aus der Pathologie der Röntgendermatitis streifen, welches von den Graden derselben handelt.

Mit Kienböck stellen wir im Gegensatz zur üblichen Einteilung bei der Verbrennung vier Grade auf.[1])

1. Grad: Latenz ca. drei Wochen. Degeneration ohne entzündliche Reaktion; äusserlich nur an ihren Folgen (Desquamation und Depilation, Resorption pathologischer Gewebe) erkennbar. Ausgang ad integrum.

2. Grad: Latenz ca. zwei Wochen. Die vorigen plus entzündliche Erscheinungen ohne Blasenbildung. Ausgang ad integrum, ohne Narbenbildung.

3. Grad: Latenz ca. eine Woche. Die vorigen mit Blasenbildung, Exfoliation und Nässen. Ausgang ad integrum, jedoch später manifest werdende atrophische Veränderung.

4. Grad: Latenz ca. eine halbe Woche. Die vorigen plus Nekrose. Ausgang in Narbenbildung oft, erst nach provisorischer Überhäutung. Therapeutisch kommen der 1. und 2., selten der 3. wie der 4. Grad in Betracht.

Diese typischen Formen haben auch einen typischen Verlauf bezüglich ihrer Dauer und der Länge ihrer Latenzzeit. Die untenstehende Tabelle verzeichnet die Abhängigkeiten dieser Grössen voneinander und wir entnehmen ihr, dass im allgemeinen folgendes Verhältnis Giltigkeit hat:

[1]) Pathologie der Hautveränderungen durch Röntgenstrahlen. M. med. Woch. 1901, Nr. 19ff.

Digitized by Google

Absorbierte Lichtmenge (+)
|
Stärke der Degeneration (+)
|
Latenzzeit (—)
|
Höhe der Reaktion (+)
|
Dauer der Reaktion (+)

Je grösser die absorbierte Lichtmenge (+), desto kürzer (—) die Latenzzeit, desto höheren Grad erreicht die konsekutive Zell-Degeneration (+) und die makroskopische entzündliche Reaktion (+), desto längere Zeit (+) verstreicht bis zum Abheilen derselben.

Um ein im allgemeinen mit gewissen Einschränkungen zutreffendes Beispiel für eine Hautstelle zu geben, würde an bestimmter Stelle eine Reaktion

1. Grades, durch 3 H. erzeugt, eine Latenz von 3—4 W. und einen Ablauf von 1—3 Wochen
2. „ „ 4—5 „ „ „ „ „ 2—3 „ „ „ „ „ 4—8 „
3. „ „ 6—10 „ „ „ „ „ 1—2 „ „ „ „ „ 8—12 „
4. „ „ 12—∞ „ „ „ „ „ 2—6 Tg. „ „ „ „ 12—∞ ergeben.

Diese Einteilung kann natürlich keine exakte sein, besonders nicht bezüglich der Zeitangaben, welche gleichmässigen Übergang von einem Grad zum andern ebenso zeigen wie innerhalb eines Grades. Mir aber scheint sie selbst für praktische Zwecke noch zu grob. Ein Schwanken der Heilungsdauer zwischen 8—12 Wochen z. B. ist von zu ungleicher praktischer Bedeutung, als dass eine Unterteilung nicht erwünscht wäre, und so möchte ich auch zu vielen anderen Zwecken wenigstens für die beiden ersten Grade eine Unterteilung in je zwei Stufen vorschlagen, für welche hauptsächlich die Dauer der Reaktion massgebend ist. Die kürzer dauernden Reaktionen eines Grades bilden die erste, die länger dauernden die zweite Stufe desselben.

Man kann sich nun unter den gegebenen Verhältnissen leicht darauf einigen, dass eine genügende Gleichmässigkeit der Reaktion dann besteht, wenn die Reaktionshöhen eines Bestrahlungsfeldes innerhalb einer und derselben Stufe eines Grades liegen oder in gleicher Breite, wenn auch über die Grenzen einer Stufe hinüber. Diese Forderung gebietet sowohl die Heilungsabsicht als auch die Behandlungspraxis und sie ist durchaus nicht zu hoch gespannt. Denn noch immer kann hier die Reaktion im Centrum erst einige Wochen später weichen, als an der Peripherie. Was wir also genügende Gleichmässigkeit nennen ist recht bescheiden und fern dem Ideal und nur die Gewohnheit, die meisten Prozesse, weil sie centrifugal entstanden sind, centripetal heilen zu sehen, lässt uns die Unvollkommeit weniger deutlich fühlen.

Es entsteht nun die Frage: Welche Differenzen in der absorbierten Lichtmenge dürfen zwei Hautstellen z. B. das Centrum und der Rand maximo erhalten, wenn ihre Reaktionen innerhalb einer Stufe bleiben sollen, oder wie verhalten sich zahlenmässig die Mengen, welche zwei verschiedene Reaktionsgrade hervorrufen? Hier ist ja von vornherein alles möglich. Es kann ebensogut bei einfacher, zweifacher und dreifacher Lichtmenge der erste, zweite und dritte Grad entstehen, als bei einfacher, dreifacher und neunfacher, wie dies Kienböck für das Kaninchen ermittelt hat, als auch jedes andere Verhältnis. Dieses Verhältnis, in welchem die Reaktion anwächst, wenn die absorbierten Mengen in arithmetischer Reihe steigen, ist in Anlehnung an einen photochemischen Begriff[1]) als „Gradation“ der Röntgenreaktion, und die betreffende für die verschiedenen Gewebe sicher differente Fähigkeit, als deren Gradationsfähigkeit zu bezeichnen.

[1]) Eine kurze Orientierung hierüber findet sich Fortschritte B. V., Heft 6. Verfasser: „Die photochemischen Grundlagen der Röntgographie.“

Digitized by Google

So wie dem stetigen Wachsen der Lichtmengen nicht stetige, sondern andere, schicksalsreiche Schwärzungskurven der photographischen Platte entsprechen, so hat auch die Haut ihre besonderen Reaktionskurven[1]), und es unterliegt schon jetzt keinem Zweifel, dass auch der übrige Teil der Reaktionskurven wesentliche Differenzen analog der verschiedenen Gradationsfähigkeit der Platten aufweisen wird. Tierversuche werden hier den Weg weisen. Vorläufig können wir die „Gradation" der Reaktion noch nicht für die Wahl der Entfernung der Röhren verwerten, und dieselbe kann daher vorläufig nur empierisch ermittelt werden.

Zu diesem Zwecke wurden bei einer grossen Zahl von Reaktionen (42) auf ebenen und verschieden gekrümmten konkaven und konvexen Bestrahlungsfeldern, bei deren Bestrahlung verschiedene Röhrenstellungen und -Entfernungen gewählt und genau protokolliert und während der Descendenzperiode der Umkreis, in welchem die einzelnen Reaktionshöhen aufgetreten waren, vermessen. Dabei ergab sich zunächst bei den ebenen Flächen, dass die innersten Kreise von gleicher Reaktionsstufe Durchmesser hatten, die stets kleiner waren als die angewandten Röhrenentfernungen, selten grösser als die Hälfte der entsprechenden Focus-Hautdistanz. Dabei war noch in Rechnung zu ziehen, dass vollkommen ebene Flächen in ganz geringer Zahl, bei besonderer Kleinheit der zu behandelnden Stelle zur Verfügung standen, respektive nur wenige als so gut wie eben aufgefasst werden konnten. Man kann also annehmen, dass die Gleichmässigkeit der Reaktion auf planer Fläche in obigem Sinne genügend ist, wenn der Röhrenfocus in der Höhe des doppelten Durchmessers des kreisförmigen Herdes senkrecht über seinem Mittelpunkt steht.

$$E = 2\,d.$$

Man arbeitet in diesem Falle mit einem Strahlenkegel von konstanter Grösse, nämlich von 30° Flächenwinkel. Bei $E = 1{,}5\,d$, also bei einem Strahlenkegel von 40° tritt schon häufig eine in obigem Sinne ungleichmässige Reaktion auf. Versuchen wir die Regel an einigen Beispielen anzuwenden, so erhalten wir für einen Handrücken von 8 cm Durchmesser 16 cm Focusdistanz, für einen Lupusherd von 6 cm Durchmesser $E = 12$ cm. Für einen Herd am Rücken von $D = 30$ cm : $E = 60$ cm, eine sehr bedeutende Entfernung, welche, wenn man z. B. eine Menge von 4 H. erreichen will, selbst bei intensivstem Licht eine stundenlange Bestrahlungszeit erfordert.

Diese Schwierigkeit, welche nur bei sehr grossen Bestrahlungsfeldern entsteht, kann auf zwei Wegen umgangen werden. Schon früher haben Manche die grossen Felder in entsprechende kleine geteilt, deren gesunde und kranke Umgebung mit Bleiblech bedeckt und so die einzelnen Teile für sich, ebenso bestrahlt, wie wenn sie an verschiedenen Körperteilen gelegen wären. Man kann aber auch mehrere Röhrenstellungen, von denen aus jedesmal das ganze Feld getroffen wird, wählen. Danach unterscheiden wir also Partial- und Totalbestrahlung eines Feldes, je nachdem die Strahlen von einem Teil des Bestrahlungsfeldes durch Abdeckung abgehalten werden oder nicht, und je nachdem wir bei der Totalbestrahlung eine oder mehrere Röhrenstellungen wählen, einstellige oder mehrstellige Totalbestrahlung. Fig. 8 zeigt uns links den Strahlengang bei mehr-(zwei-)stelliger Totalbestrahlung, wobei sich die Bestrahlungsbereiche der einzelnen Felder überdecken, und die Strahlenwege teilweise überkreuzen. In Fig. 6 ist die einstellige Totalbestrahlung (Focus in O'') und in Fig. 7 die Partialbestrahlung (Foci in O mit Abdeckung des Gebietes $e\,b$ und hierauf Focus in O'' mit Abdeckung von $a\,c$ dargestellt). Wir wollen beide Verfahren untersuchen und uns zunächst graphisch die Lichtmengen vor Augen führen, welche die einzelnen Punkte des ganzen Feldes in beiden Fällen erhalten.

Die Kurven der einfallenden Lichtmengen sind, weil die Intensitäten nicht nur im

[1]) Auf die zahlreichen Ähnlichkeiten des Verhaltens der Haut mit dem der photographischen Platte hat zuerst Kienböck hingewiesen.

Digitized by Google

quadratischen Verhältnis zur Entfernung abnehmen, sondern auch der mit der Entfernung vom Fusspunkt des Focus immer mehr abnehmende Cosinus des Einfallswinkels in Betracht kommt, geometrisch sehr kompliziert und dürften zu den atypischen Kegelschnittlinien gehören. In Fig. 5 sind sie nicht exakt, sondern nur ungefähr zur Darstellung gebracht: Für einen Punkt b in zweifacher Distanz ($ob = 2oa$) sinkt die Intensität schon bei b unter $^1/_4$ ($4cb < oa$). Dazwischen verläuft die Intensitätskurve wie oc. Ihre senkrechten Abstände von der Bestrahlungsfläche zeigen die relativen Lichtintensitäten an, welche die Fusspunkte der letzteren erhalten. Die Ungleichmässigkeit der Bestrahlung eines Feldes drückt sich daher in dem Verhältnis zwischen dem kürzesten und dem längsten Abstand der Kurve von der Abscisse aus; im Falle Fig. 5 beträgt sie daher für das Gebiet ab 1 : 4 oder $^1/_4$ resp. etwas weniger (siehe oben); in Fig. 6 und 7 beträgt sie $^3/_4$ sowohl für die Partialbestrahlung, als auch für die einstellige Totalbestrahlung.

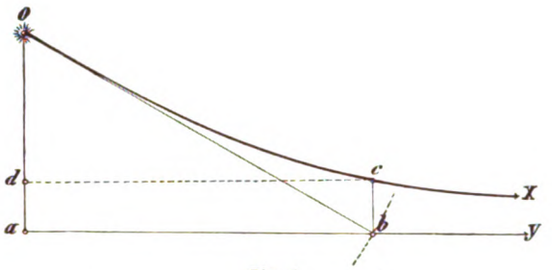


Fig. 5.

O = Focus, ay = bestrahlte, absorbierende Fläche, oa = Intensität der Strahlung in a, cb Intensität der Strahlung in $b \cdot cb < \frac{oa}{4} \cdot ox$ = Kurve der Strahlungsintensität. Ihre senkrechten Distanzen von der Ebene ay giebt die Intensität für die Fusspunkte.

Bei parallelen Strahlen würde die Kurve eine gerade Linie sein und die Ungleichmässigkeit $^1/_1$ sein, also ideale Gleichmässigkeit bestehen, wie uns das schon aus anderen Überlegungen klar geworden ist.

Betrachten wir nun die in Fig. 6, 7, 8 dargestellten Kurven: Fig. 6 zeigt die Kurve

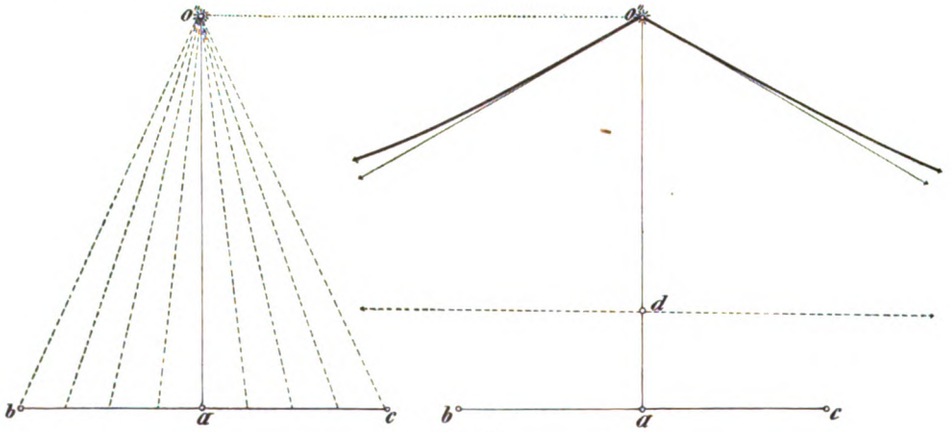


Fig. 6.

Links: Strahlengang bei einstelliger Totalbestrahlung. Focus in O. Rechts: Intensitätskurve bei einstelliger Totalbestrahlung.

bei einstelliger Totalbestrahlung, 7 bei zweistelliger Partial- und 8 bei zweistelliger Totalbestrahlung, so erkennen wir, dass die Ungleichmässigkeit in 6 und 7 gleich gross ist, in beiden Fällen circa $^3/_4$ beträgt. Wenn also an Stelle der einstelligen Totalbestrahlung die zweistellige Partialbestrahlung gesetzt wird, so ist für die Gleichmässigkeit selbst nichts gewonnen, aber die Entfernung der Foci von der Haut ist auf die Hälfte herabgesetzt und daher die Bestrahlungszeit auf die Hälfte ($2 \times ^1/_4$) reduziert. Jede weitere Verkürzung der Entfernung würde natürlich eine Schädigung der eben noch genügenden Gleichmässigkeit bedeuten.

Digitized by Google

Decken wir aber die Nachbarfelder nicht ab, sondern setzen sie beiden Bestrahlungen aus (mehrstellige Totalbestrahlung, Fig. 8), so erhalten wir durch Addition der von beiden Röhrenstellungen aus erzeugten Kurven (*m o k l* und *h i o' n*) nicht nur eine viel grössere Strahlungsintensität, sondern, wie die sumierte Kurve (*p q g r s*) zeigt, auch eine bedeutend grössere Gleichmässigkeit (circa 5 : 6). Wir haben hier an Bestrahlungszeit durch Reduktion der Entfernung auf

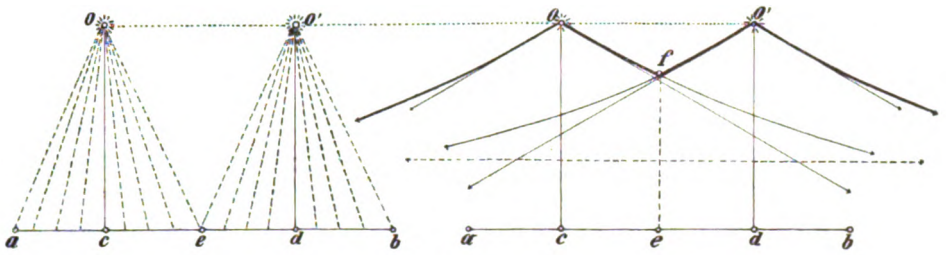


Fig. 7.

Links: Strahlengang bei Partialbestrahlung. Foci in *o* und *o'*. Bei Wirkung des Focus *o'* ist *ae* vor der Strahlung geschützt und vice versa. Rechts: Die ausgezogenen Linien geben die Intensitäts-Kurve wieder, die übrigen sind konstruktive Hilfslinien.

die Hälfte und bessere Ausnutzung der Strahlung mehr gewonnen, wie bei der zweistelligen Partialbestrahlung und haben durch die Mitbenutzung der anderen Röhrenstellung einen bedeutenden Gewinn an Gleichmässigkeit, nämlich circa $^5/_6$. Da nun circa $^3/_4$ eine genügende Gleichmässigkeit ist, so sind wir bei der mehrstelligen Totalbestrahlung in der Lage, die Röhrenentfernung (jetzt D = R) mit neuem Zeitgewinn noch einmal zu reduzieren, was bei mehrstelliger Partialbestrahlung unmöglich war. Bei mehrstelliger Totalbestrahlung kann daher,

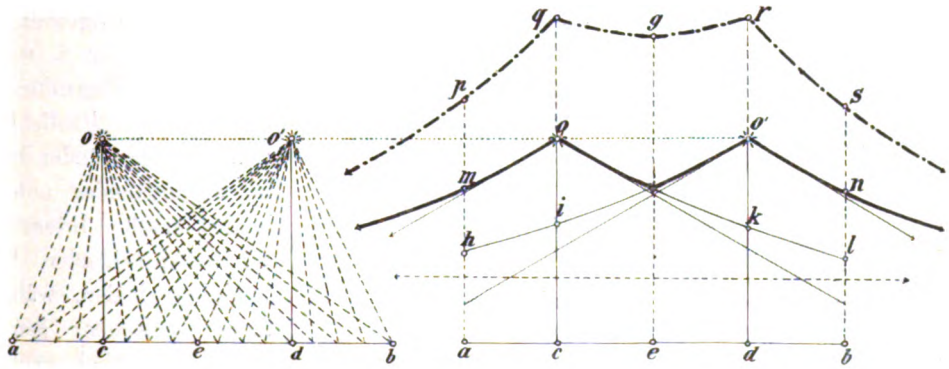


Fig. 8.

Links: Strahlengang bei mehr- (zwei-) stelliger Totalbestrahlung mit sich kreuzenden Strahlenregen und einander überdeckenden Bestrahlungsfeldern. Rechts: Die — . — . — . gezeichnete Linie ist die Intensitätskurve bei mehrstelliger Totalbestrahlung.

ohne dass die Gleichmässigkeit unter $^3/_4$ herabgedrückt wird, die Focus-Hautdistanz $^2/_3$ des Herddurchmessers betragen, wie eine einfache Konstruktion ähnlich den bisherigen lehrt. Der Zeitgewinn beträgt dabei gegenüber der einstelligen Totalbestrahlung circa $^{15}/_{16}$. Daraus geht als allgemeine Regel hervor, grosse Felder, welche von mehreren Röhrenstellungen aus bestrahlt werden sollen, **nur an den Grenzen abzudecken** und jede Röhrenposition auf das ganze Feld wirken zu lassen (mehrstellige Totalbestrahlung). Die mehrstellige Partialbestrahlung aber muss als minderwertig verworfen werden.[1])

[1]) Ein Kollege hat sie scherzweise die finsoide Röntgenbestrahlung genannt, weil sie wie in der Finsenbehandlung eine Stelle nach der anderen und jede für sich in Angriff nimmt. Sie hat noch einen

Digitized by Google

Wir werden also beispielsweise ein 30 cm im Durchmesser fassendes Gebiet nicht in 60 cm Entfernung einstellig bestrahlen, sondern zweistellig in 15 cm Entfernung. Jedenfalls werden wir über 30 cm Entfernung hinauszugehen vermeiden, also schon da, wo der Herd über 15 cm im Durchmesser misst, zwei statt einer Röhrenstellung wählen, wir werden dann an Gleichmässigkeit eher mehr thun, als minimo notwendig ist.

Wir teilen also den Durchmesser von Bestrahlungsfeldern, welche für einstellige Bestrahlung zu gross sind ($D > 15$ cm), in gleiche Teile zwischen 10 und 20 cm und stellen senkrecht über den Mittelpunkt eines jeden die Röhre in der seinem Durchmesser gleichen Entfernung $E = D$ (während bei der einstelligen Totalbestrahlung $E = 2\,D$ war).

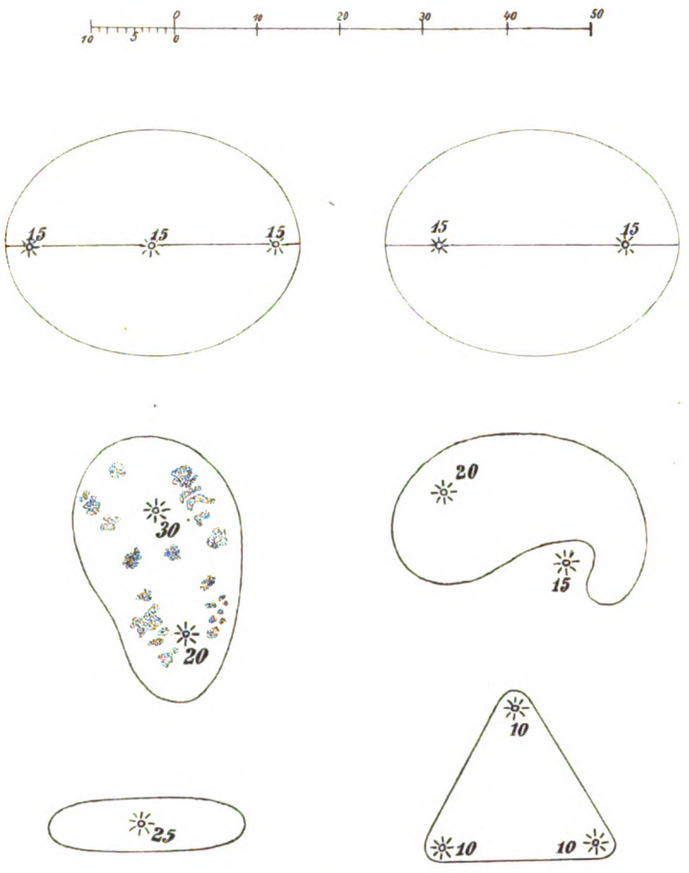


Fig. 9.

Beispiele von multiformen Bestrahlungsfeldern und der bei ihnen anzuwendenden Röhrenstellung. Ihre Dimensionen entsprechen dem beigegebenen Massstab (cm). Die Sterne bezeichnen die Zahl und Fusspunkte der anzuwendenden Focusstellungen, die Zahlen die Focushautdistanzen in cm.

Wir haben die Bestrahlungsfelder bisher der Einfachheit halber als Kreise gedacht. Bei anderen Formen ist natürlich der grösste Durchmesser massgebend. Wir müssen daher unsere Regel dahin abändern, dass bei einstelliger Totalbestrahlung die Focushautdistanz doppelt so hoch als der grösste Durchmesser gewählt wird und dass bei grösseren Herden die längeren Durchmesser eingeteilt werden.

An Fig. 8, welche die mehrstellige Bestrahlung eines Feldes veranschaulicht, sieht man, dass die Ränder des ganzen Bestrahlungsfeldes unter einem ziemlich raschen Intensitätsabfall und entsprechender Ungleichmässigkeit leiden, während die Kurve zwischen den beiden Röhrenorten (bei g) nur eine leichte Senkung zeigt. Wir erkennen auch die Ursache dieser Differenz darin, dass sich die beiden Strahlungen an den Stellen, welche zwischen ihnen liegen, mit grösseren Anteilen unterstützen als am Rand. Ein Ausgleich dieser Differenz lässt sich leicht dadurch erzielen, dass die Röhren statt senkrecht über den Mittelpunkt der Teilfelder näher dem Rande derselben aufgestellt werden. Wo in einer Linie mehr als zwei

zweiten, ausserhalb dieser Erwägung liegenden Nachteil, der sie auszuschliessen vermag. Es ist nämlich auch unter Benutzung besonderer darauf Bedacht nehmender Massregeln schlechterdings unmöglich, die Abdeckung des jedesmal von der Bestrahlung ausgeschlossenen Gebietes mittelst eines der üblichen Schutzmaterialien so genau vorzunehmen, dass an den Grenzen zweier Partialbestrahlungsfelder nicht ein schmaler Streifen entweder jedesmal oder keinmal vom Licht getroffen wird und daher entweder eine zu hohe oder keine Reaktion eingeht. In Frankreich ist sie auch heute noch die allgemein übliche.

Digitized by Google

Röhrenstellungen angewandt werden, betrifft diese Randstellung natürlich nur die endständigen Röhren, während die mittleren Feldern angehörigen senkrecht über die Mitte derselben gestellt werden.

Ebenso wendet man die Randstellung zweckmässigerweise bei Herden an, welche für die einstellige Bestrahlung zwar zu gross sind, deren grösster Durchmesser jedoch nur wenig über 15 cm beträgt.

Wir wählen diese randständige Röhrenstellungen, eingedenk dessen, dass wir dadurch an Gleichmässigkeit gewinnen, und ohne zu übersehen, dass wir den bei diesen Distanzen geringen Intensitätsverlust mit einigen Minuten längerer Bestrahlungszeit büssen müssen.

Wir kommen nun zur Erwägung der Umstände, von welchen die Gleichmässigkeit der Reaktion auf gekrümmten Flächen abhängt. Selbstverständlich können auch hier nur die Entfernung und der (Cosinus des) Einfallswinkel massgebend sein. Während aber bei der planen Fläche, die ja als ein besonderer Fall einer Kugelfläche ($r = \infty$) aufgefasst werden kann, die Krümmung als konstant im Einzelfall nicht in Betracht kommt, muss jetzt ausser der Ausdehnung auch noch die wechselnde Krümmung ins Kalkül gezogen werden.

Von den zwei Fällen, die sich hier ergeben, der konkaven und konvexen Krümmung, können wir der ersteren unter Umständen vollkommen gerecht werden. Alle Focushautdistanzen sind gleich und alle Einfallswinkel 90°, wenn wir die Lichtquelle in den Krümmungsmittelpunkt bringen ($E = r$). Wir thun dies aber aus den schon erörterten Gründen nur dann, wenn der Radius zwischen 10 und 30 cm liegt. Ist er grösser, so können wir die Fläche schon als ungefähr eben auffassen und wie früher erörtert behandeln. Ist der Radius kleiner als 10 cm, so können wir mit Röhren von gewöhnlichen Dimensionen[1]) den Focus nicht in den Krümmungsmittelpunkt bringen. Besser als die thunlichste Annäherung ist hier die Wahl mehrerer Röhrenstellungen in grösserer Entfernung (Fig. 10), ohne Rücksicht auf die Kleinheit der Fläche. Es kann dadurch, wie Fig. 10 zeigt, die radiäre Strahlung einigermassen ersetzt werden. Exakter Randschutz ist hier nötig.

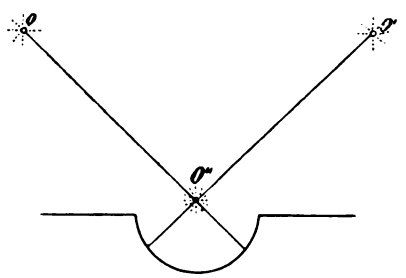


Fig. 10.

Bestrahlung konkaver Flächen, deren Radius kleiner ist als 10 cm, und die daher die Aufstellung des Focus in ihrem Krümmungsmittelpunkt O'' nicht erlauben.

Viel häufiger als konkave Bestrahlungsfelder (Achselhöhle, Kniekehle, Hals-, Schulter-, Supraclavicular-Grube) kommen am Körper die konvexen vor. Auch jene, deren Krümmung wir als annähernd plan nicht berücksichtigt haben, sind fast stets konvex. Wir betrachten zunächst jene unter ihnen, welche annähernd richtig als Kugeloberflächen aufgefasst werden können. Wir machen uns weiter klar, dass von einem Focus aus höchstens die Hälfte der Oberfläche einer Kugel überhaupt belichtet werden kann, und zwar dann, wenn der Focus in unendlicher Entfernung steht. Zwei in solcher Entfernung befindliche Foci können die ganze Kugeloberfläche bestrahlen. Allein der Einfallswinkel des Lichtes ist hier an den verschiedenen Stellen allzu verschieden, sein Cosinus nimmt alle Werte an zwischen 0 und 1. Die Entfernung und der Einfallswinkel nötigen uns daher zu mehreren Stellungen. Das Ideal, dem wir dabei nahe zu kommen trachten müssen, ist eine die Kugel auf einer grösseren Kugeloberfläche stetig umkreisende Röhre. Sie würde völlige Gleichmässigkeit garantieren. Die wenn auch schwierige Konstruierbarkeit entsprechender Apparate zur Röhrenbewegung zugegeben, wollen wir doch zunächst nach einfacheren Verfahren suchen. Statt der unendlichen Zahl von Röhrenstellungen, als welche die stetig bewegte Röhre aufgefasst werden kann, müssen

[1]) Röhren wie die Steinthalsche wären hier, wenn sie sonst gut funktionieren, zu erwägen. Derm. Kongr. Breslau 1901.

Digitized by Google

wir eine beschränkte Zahl wählen und zwar jene kleinste Anzahl, welche eben eine „genügende" Gleichmässigkeit gewährleistet.

Vier Röhrenstellungen und zwar je eine an den Ecken eines Tetraeders, das einer Kugel umgeschrieben ist, genügen, wie die Erfahrung gezeigt hat, nicht, ebensowenig acht an den Ecken eines umgeschriebenen Würfels, wohl aber zwölf an den Ecken eines umgeschriebenen Dodekaeders, respektive sechs für eine Halbkugel, z. B. den behaarten Kopf, wie auch Kienböck[1]) als Mindestmass zur Erreichung einer genügenden Gleichmässigkeit angegeben hat. Bezüglich der hierbei zu wählenden Entfernung genügt erfahrungsgemäss $E = 2r$.

Wir haben die Bestrahlung einer Fläche von zwei oder mehreren Röhrenstellungen aus, also die gegenseitige Überdeckung der Strahlungsbereiche zweier Röhrenpositionen als ein vorzügliches Mittel zur Verbesserung der Gleichmässigkeit kennen gelernt und haben auch die Ursache darin erkannt, dass diese Art der Bestrahlung dem Ideal, der stetig wandernden Röhre, nachstrebt. Wir werden aber zwei oder mehrere Röhrenstellungen doch nur dann anwenden, wenn das Bestrahlungsfeld zu gross oder zu stark gekrümmt ist, um noch von einer Röhrenstellung aus genügend gleichmässig getroffen zu werden. Die Erfahrung ergiebt, dass auf einer Kugeloberfläche noch eine genügend gleichmässige Reaktion bei Anwendung einer einzigen Röhrenposition entsteht, wenn der Durchmesser des Bestrahlungsfeldes gleich dem Radius der Kugel ist, auf deren Oberfläche es liegt ($d = r$) und wenn als Entfernung der doppelte Radius gewählt wird ($E = 2r$). Früheren Ausführungen parallel werden wir gut thun, bei Feldern, deren Durchmesser gleich dem Radius der Kugel ist, auf der sie liegen, nur dann eine einzige Röhrenposition anzuwenden, wenn dieser Radius 15 cm nicht übersteigt. Andernfalls müsste ja die Entfernung grösser als 30 cm gewählt werden, was die Lichtintensität schon allzu sehr herabsetzen und die Bestrahlungszeit verlängern würde. Hier, wie auf planen Flächen gewinnen wir ja durch mehrstellige Bestrahlung statt der einstelligen stets in mehrfacher Beziehung, und zwar sowohl an Gleichmässigkeit als auch an Bestrahlungszeit durch Wahl geringerer Entfernung und wir thun darum gut, die mehrstellige Bestrahlung zu bevorzugen, wo immer Zweifel bestehen.

Ausser den planen und kugeligen Oberflächenpartien und solchen, welche mit kleinen Fehlern den ersteren und letzteren zugerechnet und wie sie behandelt werden können, kommen an der Körperoberfläche noch Kombinationsformen vor. Es sind dies Oberflächenformationen, deren verschiedene Durchmesser nach verschiedenem Radius gekrümmt sind. So ist der sattelförmige Nacken, der häufige Sitz von Sykosis, im cephalocaudalen Durchmesser schwach konkav, im queren stark konvex gekrümmt. Vor allem aber verdient eine Kombinationsform ihrer Häufigkeit wegen besondere Beachtung, nämlich die Walzenform, welche nach der einen Richtung hin kreisförmig gekrümmt, nach der anderen plan ist. Die Extremitäten stellen hierzu das Hauptkontingent. Wir würden hier nach den bisherigen Ausführungen bei jedem solchen Herde für jeden Durchmesser andere Entfernungen und Stellungen der Röhre wählen müssen. Da dies aber nicht angeht, müssen wir uns für eine Art entscheiden und es ergiebt sich ohne weiteres, dass wir den Massstab bloss an den längeren Durchmesser legen dürfen. Dieser verlangt ja die grössere Entfernung, respektive die grössere Zahl von Röhrenpositionen, wenn Gleichmässigkeit erzielt werden soll. Im kleineren Durchmesser tritt dann eben eine mehr als genügende Gleichmässigkeit ein. Es wäre also verfehlt, den kürzeren Durchmesser zur Grundlage der Berechnungen zu machen, weil dann auf dem längeren nicht mehr eine genügende gleichmässige Reaktion entstehen würde. Allgemeiner ausgedrückt und für alle Fälle geltend, müssten wir sagen: Wir legen nach Berechnung beider Durchmesser jenen unserer Entschliessung zu Grunde, welcher, sei es wegen seiner Länge, sei es wegen seiner Krümmung, die grössere Röhrenentfernung respektive die grössere Zahl von Röhrenpositionen verlangt.

[1]) Technik der Röntgentherapie, Referat auf der Vers. deutsch. Nat. u. Ärzte. Hamburg 1901.

Digitized by Google

Résumé.

Die allgemeinen physikalischen und geometrischen Erwägungen und die Ergebnisse der Empirie haben uns im Vorausgehenden zu Regeln über die Röhrenstellung geführt, deren wichtigste hier zusammengefasst werden sollen.

Die Intensität jedes von einem Punkte ausgehenden (focalen, in einer Kugelwelle verlaufenden) Lichtes nimmt (mit dem Quadrat der Entfernung) ab. Ein Strahl wird also um so schwächer, je länger der Weg ist, den er zurückgelegt hat. Zwei Strahlen treffen daher mit verschiedener Intensität auf der bestrahlten Fläche ein, wenn ihre Weglänge verschieden war. Das trifft aber bei der Röntgenbetrahlung fast immer zu. Denn nur wenn wir mit unserer focalen Lichtquelle ein Stück einer Hohlkugelfläche bestrahlen, können alle Strahlen vom Focus bis zur bestrahlten Fläche gleich lang sein, nämlich so lang wie der Radius, nach dem jene gekrümmt ist. Wir haben es aber nur selten mit annähernd konkaven Bestrahlungsfeldern (Kniekehle, Achselhöhle, seitliche Halsfläche und Schulter) sondern fast immer mit annähernd ebenen oder annähernd konvexen Flächen zu thun. Vergegenwärtigt man sich durch einige konstruktive Skizzen die Weglängen der Strahlen zu den einzelnen Punkten solcher Flächen, so erkennt man, dass sie nicht gleich sein können, dass zum Beispiel der Rand und die Mitte des Bestrahlungsfeldes[1]) von verschieden langen Strahlen getroffen werden. Die Intensität derselben ist daher auch verschieden gross. Die Bestrahlung muss also ungleichmässig sein. Man merkt dabei aber auch, dass sie immerhin weniger ungleichmässig ist, wenn die Lichtquelle 1. senkrecht über der Mitte des Betrahlungsfeldes aufgestellt ist und 2. wenn sie hoch über dem Bestrahlungsfeld steht. Wenn man diese Vorteile benützt, so gelangt man zwar, da diese unmöglich ist, zu keiner absoluten, wohl aber zu einer genügenden, relativen Gleichmässigkeit und kommt bei diesbezüglichen Versuchen empirisch zu folgenden Regeln: 1. Die Röhre wird mit dem Focus senkrecht über die Mitte des zu bestrahlenden Feldes gestellt und zwar 2. bei ebenen oder annähernd ebenen Flächen doppelt so hoch als der längste Durchmesser des Herdes beträgt, bei konvexen noch höher.[2])

Ist die zu bestrahlende Ebene sehr gross, so würde die Bestrahlungszeit sehr lang werden. Man geht daher über 30 cm Röhrendistanz nicht hinaus, teilt die zu grosse Fläche in entsprechend kleinere Teile ein und bestrahlt sie aus entsprechend kleinerer Entfernung[2]) nacheinander, als ob es sich nur um so kleine handelte, aber ohne dabei die anderen noch zu bestrahlenden oder schon bestrahlten Teile mit Schutzmaterial zu bedecken, also unter Überkreuzung der Einzelbestrahlungen.

Wir sehen, dass die Entfernung des Focus von der Haut, die Focushautdistanz für die Gleichmässigkeit der Bestrahlung wichtig ist und nicht, wie dies überall geschieht, nach Geschmack gewählt werden darf. Auch mit der Dosierung hat sie nichts zu thun; sie muss sich nach der Bestrahlungsfläche richten. Wo man die Gleichmässigkeit der Reaktion vernachlässigen kann, können noch kleinere Distanzen gewählt werden. Man wird dann im Interesse der Kürze der Bestrahlungsdauer eine kleinere Focus-Hautdistanz wählen.

Wer die genügende Gleichmässigkeit der Bestrahlung, wo sie notwendig ist, vernachlässigt, erhält ungleichmässige Reaktionen, also z. B. am Rande des Bestrahlungsfeldes zu niedrige, oder in der Mitte zu hohe. Wer grössere Entfernungen als die für die genügende Gleichmässigkeit zulässigen wählt, vermehrt unnützer Weise die Dauer oder Zahl der Bestrahlungen.

Die Verteilung der Röhrenstellung auf grösseren, regelmässigen und unregelmässigen Feldern, vor deren mannigfaltigste Formen uns die Pathologie stellt, ist in Fig. 9 in Beispielen

[1]) Dabei spielen auch noch die an verschiedenen Stellen verschiedenen Einfallswinkel der Strahlen respektive ihre Cosinus eine grosse Rolle.

[2]) Immer vom Focus, nicht von der Glaswand gerechnet.

Digitized by Google

dargestellt. Sie illustrieren nicht nur die Regeln, sondern auch die Möglichkeit, die Gleichmässigkeit im Einzelfalle beliebig zu erhöhen, ihre Technik unter Berücksichtigung der massgebenden Faktoren auszugestalten und zu verfeinern. Nicht die richtige Dosierung, welche technisch leicht ausführbar ist, nicht die Kürze der Bestrahlungszeiten, die vom leicht erlernbaren, rationellen Röhrenbetrieb abhängt, sondern die Gleichmässigkeit seiner Reaktionen wird den technisch vollkommenen Radiotherapeuten von dem anderen unterscheiden, an ihr wird die Sorgfalt, mit der gearbeitet wurde, gemessen. Denn die so vielgestaltige Oberfläche des Körpers mit ihren individuellen Varianten wird gerade die feinste Gleichmässigkeitstechnik in geometrische Regeln zu pressen nie erlauben.

Aus Dr. Philipp's Röntgeninstitut in Bonn.

Die Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes.

Von

Dr. **Philipp.**

Die radiologische Forschung teilt sich immermehr in drei grosse Gebiete: erstens die Röntgenographie, welche dank der erfolgreichen Arbeiten von Albers-Schönberg, Rieder, Holzknecht, Kienböck, Béclère u.a. fast vollkommen durchgearbeitet ist, zweitens die Röntgentherapie der Haut, welche bei der Behandlung vieler Affektionen — man denke an den flachen und den Papillarkrebs, die Alopecia areata, die Mycosis fungoides, den Favus, Herpes tonsuraus, Acne vulgaris, Sykosis — recht befriedigende Resultate gezeitigt hat, während bezüglich der Therapie anderer Hautkrankheiten, wie der Psoriasis vulgaris, Hypertrychosis, Verruca, Scrophuloderma und des Lupus vulgaris die Konkurrenz der bisherigen Behandlungsmethoden nicht oder nicht vollkommen besiegt worden ist, drittens die Beeinflussung der inneren Organe durch Röntgenstrahlen. Diese dritte Gruppe ist die jüngste von den dreien, und nur vorsichtig wagt sich hie und da eine Beobachtung an die Oberfläche mit der Besorgnis, sie könnte nicht ernst genommen werden. Der amerikanische Arzt Senn[1]) in Chicago war bekanntlich der erste, welcher mit der Heilung einer Leukämie vor die Schranken trat. Obwohl seine Publikation zunächst als echt amerikanisch belächelt wurde, fanden sich bald auch in Deutschland Röntgentherapeuten genug, welche durch intelligente und belesene Patienten gedrängt, diese Behandlung dem Dr. Senn nachmachen mussten, so z. B. Ahrens[2]), Krone[3]) und neuerdings Fried[4]) in Erlangen.

Hahn in Hamburg hatte die Freundlichkeit, schon Ende vorigen Jahres in seinem Institut dem Verfasser einen Leukämischen vorzustellen, welcher nach kurzer Behandlung erklärte, frei von Beschwerden zu sein. Solche auffallenden Effekte veranlassten allmählich immer mehr Autoren, dieser Angelegenheit wissenschaftlich näher zutreten. Albers-Schönberg[5]) war der erste, welcher durch Bestrahlung von Kaninchen und Meerschweinchen die sehr interessante Thatsache entdeckte, dass die männlichen Tiere die Fähigkeit verloren sich fort-

[1]) Med. Record 1903, 22. August.

[2]) Über einen Fall von Heilung einer schweren lienalen Leukämie mit grossem Milztumor durch Röntgenstrahlen. (Münch. med. Wochenschr. 1904, No. 24.)

[3]) Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. (Münch. med. Wochenschr. 1904, No. 21.)

[4]) Vorläufiges Ergebnis der Röntgenbestrahlung zweier Leukämiker. (Münch. med. Wochenschr. 1904, No. 40.)

[5]) Über eine bisher unbekannte Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus der Tiere. (Münch. med. Wochenschr. 1903, No. 43.)

Digitized by Google

zupflanzen, ohne dass das körperliche Befinden oder die Kopulationsfähigkeit der Tiere im geringsten verändert worden wäre. Als Ursache dieser Sterilität erwies sich Nekrospermie, welche allmählich in Azoospermie überging. Schliesslich atrophierte der Hoden. Die Tiere wurden täglich ca. 15—30 Minuten bestrahlt und bedurften einer Bestrahlungsdauer von insgesamt 195—377 Minuten, um die erwähnte Wirkung zu erreichen.

Kurz darauf berichtete Heineke[1]) in Leipzig über das Absterben von Mäusen und kleinen Meerschweinchen nach 7—14tägiger Bestrahlung, welche bei der Sektion vornehmlich zwei Befunde an der Milz aufwiesen: exzessive Vermehrung des Pigments und Verschwinden der Follikel. Diese Untersuchungen sind von ihm dann später noch vervollständigt worden.[2]) Er fand, dass die Veränderungen an den Milzfollikeln (Zerfall der Lymphocytenkerne) zeitlich viel früher eintreten als die übrigen Degenerationen an der Milz und bei weitem früher als diejenigen an der Epidermis, dass die Latenzzeit der Strahlenwirkung und folglich die kumulative Wirkung, wie sie bei der Epidermis beobachtet wird, bei dem adenoiden Gewebe vollkommen fehlt, dass die erste Wirkung beim Hunde schon nach einer 15 Minuten währenden Bestrahlung unter dem Mikroskop zu erkennen ist und nicht nur an den Milzfollikeln, sondern auch an den Mesenteriallymphdrüsen.

Diese Befunde waren um so überraschender, als Scholtz an der Breslauer Hautklinik das Epithel als dasjenige Gewebe bezeichnet hatte, welches schneller und schwerer als alle übrigen Organe der Haut und des übrigen Körpers durch die Röntgenstrahlen benachteiligt würden, und diese Anschauung lange Zeit allgemeingültig gewesen war, nachdem sie auch durch Perthes und andere Autoren experimentell gestützt und sogar durch die klinische Erfahrung vollkommen bestätigt wurde, da ja bekanntlich bei Bestrahlungen sowohl an der Eintrittsstelle als auch an der Austrittstelle Röntgendermatitis beobachtet wurde. — Eine weitere Arbeit über diesen Gegenstand aus der Neisserschen Klinik von Baermann und Linser[3]) trat den Anschauungen von Scholtz und Perthes noch präziser entgegen, indem sie durch eine Reihe geistvoller Versuche bewiesen, dass der erste Angriffspunkt der X-Strahlen die Blutgefässe und besonders deren Intima, alle übrigen Wirkungen aber als sekundäre Gewebsschädigungen zu betrachten seien. Das die Strahlen stark absorbierende Blut sei die Hauptursache aller Veränderungen. Wenn es auch selbst wegen seines kurzen Aufenthaltes an einer Stelle nicht nachweisbar geschädigt werde, so übertrage es den in ihm stattgefundenen Energieumsatz der Strahlen (Goldsteinsche Hypothese) auf die benachbarte Intima durch Kontaktwirkung. Da nun in der Oberhaut und Schleimhaut ein besonders reichliches Gefässnetz vorhanden sei, werde hierdurch die starke sekundäre Röntgenwirkung in diesen Teilen erklärt, während bei den Tieren, welche ein spärlicher entwickeltes Hautgefässnetz haben, Röntgenulcera thatsächlich sehr schwer zu erzeugen seien. Auch die von Schmidt[4]) beschriebene „Vorreaktion" (Holzknecht) deute auf eine primäre Reaktion der Gefässe hin, ebenso wie die von Heineke gefundene Pigmentanhäufung in der Milz.

Diese Beobachtungen von Baermann und Linser haben die Frage bezüglich des ersten Angriffspunktes der Röntgenstrahlen um einen guten Schritt vorwärts gebracht, zumal da sie sich auch mit vielen anderen radiologischen Beobachtungen decken. Verfasser möchte hier nur an die so häufig und mit Vorliebe an denjenigen Hautstellen auftretende Röntgendermatitis erinnern, welche dem Knochen dicht anliegen, wie z. B. an den letzten Fingergliedern, um die Kontaktwirkung stark Röntgenstrahlen absorbierender Körper wahrscheinlich

---

[1]) Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. (Münch. med. Wochenschr. 1903, No. 48.)

[2]) Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. (Münch. med. Wochenschr. 1904, No. 18.)

[3]) Über die lokale und allgemeine Wirkung der Röntgenstrahlen. (Münch. med. Wochenschr. 1904, No. 23.)

[4]) Deutsche med. Wochenschrift 1904, No. 20.

Digitized by Google

zu machen, ferner an die neuerdings beobachtete intensivere Wirkung der Röntgenstrahlen nach Eosin-Injektionen, wie sie auf Grund der verdienstvollen Untersuchungen von Tappeiner von vielen Autoren, zuletzt von R. Kothe[1]) beschrieben wurde und wie sie vom Verfasser bei Bestrahlungen von Geschwülsten nach Jodipin-Injektionen beobachtet wurde. Auch die von Mühsam[2]) beschriebene Endarteriitis obliterans an dem amputierten Finger eines viel mit Röntgenstrahlen beschäftigten Arztes dürfte wohl hier zu erwähnen sein.

Aber trotz alledem scheint es nach der letzten Arbeit von Heineke, als wenn das adenoide Gewebe der Milz und des Darmes noch viel früher als die Blutgefässe nach den Bestrahlungen schädliche Veränderungen zeigen, wenn dieselben auch mehr vorübergehender Natur sein mögen. — Übereinstimmung ist demnach bisher unter den Autoren bezüglich des ersten Angriffspunktes nicht einmal am Tierexperiment erzielt worden. Verfasser hat daher geglaubt, das Ende dieser mühevollen und zeitraubenden Untersuchungen der beteiligten Autoren nicht abwarten zu sollen, bevor er das Experiment auf den Menschen übertrug, sondern er entschloss sich, besonders als sich durch Zufall sehr geeignete Versuchspersonen ihm zur Verfügung stellten, von allen bekannten Tierversuchen den lohnendsten und aussichtsvollsten am Menschen zu probieren. Als solcher erschien ihm Albers-Schönbergs Röntgenbestrahlung der Hoden. Wegen ihrer exponierten Lage erschienen diese Organe für das Experiment sehr günstig. Auch die Kontrolle ihrer Funktion konnte hier so bequem und sicher ausgeübt werden, wie bei keinem anderen Organ. Was aber diese Versuche für den Arzt besonders lockend machen musste, war die Aussicht, eventuell hierdnrch ein langersehntes soziales Heilmittel zu gewinnen, in der Form einer bequemen und schmerzlosen Sterilisierungsmethode.

Die beiden Männer, welche zu diesem Zwecke der Bestrahlung unterworfen wurden, sollen hier kurz beschrieben werden.

Fall I. Christian G., Schmied, 25 Jahre alt, hat beide Eltern durch den Tod verloren, die Mutter an Schwindsucht, den Vater an unbekannter Ursache. Von den sechs Kindern, welche der Vater von zwei Frauen hatte, sind vier gestorben, davon zwei an Phthisis. Auch ein Oheim des P. ist an Schwindsucht gestorben. Mit dem 15. Jahre wurde P. Schmied und blieb bis zu seinem 24. Jahre gesund, bekam dann plötzlich eine schwere Rippenfellentzündung und sollte auf ärztlichen Rat, nachdem er mehrere Monate im Hospital zugebracht hatte, in eine Lungenheilstätte gehen. P. verzichtete aber auf diese Wohlthat, weil er seine Familie nicht verlassen wollte. Seit drei Jahren verheiratet, hatte P. ein Kind, das zweite sollte binnen zwei Monaten geboren werden. Als er von starkem Husten befallen wurde, kommt er in die Behandlung des Verfassers, um eine gründliche Kur durchzumachen, die ihn wieder arbeitsfähig machen sollte.

Der grosse, schlank gewachsene, blasse, hohläugige P. ist stark abgemagert auf 110 Pfd. (gegen 140 Pfd. in früheren Jahren), kurzatmig, hüstelnd, heiser. Die Untersuchung der Lungen ergiebt in der Gegend der linken unteren Axillarlinie die stärkste Dämpfung und abgeschwächtes Atmen an derselben Stelle. Radioskopisch ist hier ein intensiver Schatten sichtbar, welcher medial in den Herzschatten übergeht und nach oben allmählich an Intensität abnimmt. Die Lungenspitzen erscheinen normal, dagegen sind links bei der Auskultation vereinzelte Rhonchi zu hören.

Fieber 37,7; im Sputum reichlich Tuberkelbazillen.

Als Therapie wurde dem P. ausser der sonst üblichen: Morphium, Bettruhe, gute Ernährung u. s. w. die Röntgenbestrahlung der Hoden vorgeschlagen und zwar mit der ausgesprochenen Absicht der Sterilisierung, um den P. in den Stand zu setzen, durch die Beschränkung der Kinderzahl für sich die Mittel zur Pflege zu gewinnen und seine Familie vor Hunger und Tuberkulose zu bewahren.

P. willigte freudigen Herzens ein. Vom 15. Februar 1904 an wurde derselbe 30 Tage lang täglich 10—15 Minuten mit einer mittelweichen Röhre in einer Entfernung von 10—15 cm Röhrenabstand bestrahlt. Er lag während dieser Prozedur auf dem Rücken und zog vermittelst

[1]) Deutsche med Wochenschrift 1904, No. 38.
[2]) Archiv f. klin. Chirurgie 1904, 74. Band, Heft 1 u. 2.

Digitized by Google

seiner mit Bleifolie geschützten Hände den Penis nach oben, während das Scrotum zwischen den gleichfalls mit Bleifolie geschützten Schenkeln lag. Als sich nach Verlauf von drei Wochen Röntgendermatitis an der Scrotalhaut zeigte, wurde das unterste Scrotum mit den Händen gefasst und hochgezogen, so dass die bisher der Röntgenröhre abgewendete nicht entzündete Seite noch einmal ca. acht Tage lang dem direkten Anprall der Strahlen ausgesetzt wurde. Die Bestrahlungsdauer hat im ganzen etwa 365 Minuten gedauert. Die Dermatitis war leicht und nach 14 Tagen ohne Narben geheilt. — Das Sperma wurde während der Behandlungszeit alle acht Tage eine halbe bis eine Stunde nach dem mit Condom erfolgten Coitus untersucht. Alle fünf Untersuchungen ergaben gegen alle Erwartung ein und dasselbe Resultat: sehr bewegliche Spermatozoen ohne die geringste Veränderung weder in der Grösse, noch in der Zahl, noch in der Form. Auch die übrigen körperlichen Bestandteile der Spermaflüssigkeit blieben konstant: nirgends Zeichen von Kerndegeneration oder abnormer Pigmentation. Eine sechste Spermaentleerung wurde deshalb in ein Uhrschälchen gefüllt und bei ganz geringem Röhrenabstand und ziemlich grosser Intensität etwa eine halbe Stunde lang bestrahlt, um zu erproben, ob die Spermatozoen sich nicht durch eine so starke Einwirkung würden beeinflussen lassen. Alle 5—10 Minuten wurde während der Bestrahlung mit dem Glasstab etwas Sperma entnommen und sofort unter dem bereitstehenden Mikroskop untersucht. Aber es zeigte sich kein Erfolg. Als darauf unter das Sperma einige Kubikzentimeter einer fünfprozentigen Eosinlösung gemischt wurden, um die Fluorescenz der Strahlen zu erhöhen, fanden sich nach einer weiteren halbstündigen Bestrahlung zwar eine grössere Zahl von Spermatozoen leblos in der rotgefärbten Flüssigkeit liegend, aber in ihrer Gestalt waren sie unverändert, so dass man annehmen musste, sie wären auch ohne Bestrahlung nach so langer Zeit schliesslich abgestorben, um so mehr, als andere Samentierchen mit unveränderter Lebhaftigkeit sich durch das Gesichtsfeld schlängelten.

Als dem P. eröffnet wurde, dass der Erfolg der Bestrahlung leider ausgeblieben sei, verlangte derselbe nach einer weiteren Hilfe. Nach Rücksprache mit einem Chirurgen wurde dem P. die beiderseitige Resektion der ductus spermatici vorgeschlagen, welche er sofort ausführen liess. P. blieb in Beobachtung und zeigte nach kurzer Zeit eine auffallende Besserung seines Hustens, nach zwei Monaten schon waren die Tuberkelbazillen verschwunden und nach einem halben Jahr hatte das Körpergewicht um 18 Pfund zugenommen. Da irgend welche wesentliche Behandlung oder Änderung der Lebensweise nicht stattgefunden hatte, konnte man nicht umhin bei dieser merkwürdigen Besserung an die Erfolge von Allgemeinheilung nach Castration zu denken, wie sie von Bogoljuboff beschrieben und von demselben Autor[1]) noch in letzter Zeit nach Entfernung des tuberkulösen Nebenhodens beobachtet wurden. Die Besserung bei unserem bestrahlten Phthisiker wurde hiernach, wenn überhaupt eine Einwirkung von den Genitalien auf den tuberkulösen Prozess möglich war, eher auf die Resektion als auf die Bestrahlung bezogen. Als indes von M. Seldin[2]) eine Arbeit erschien, welche die obenerwähnten Entdeckungen Albers-Schönbergs an Tieren vollkommen bestätigte und nach Röntgenbestrahlung, noch schneller nach Radiumbestrahlung eine Atrophie und Degeneration des spezifischen Kanälchenepithels in den Hoden mit Nekro- und Azoospermie feststellte, entschloss sich Verfasser, zumal da er auch in dem zweiten hier unten zu beschreibenden Falle einen Misserfolg gehabt zu haben glaubte, Albers-Schönberg hiervon Mitteilung zu machen und zu erklären, dass hier, wie bei so vielen anderen Experimenten — man denke an diejenigen mit Morphium — ein Unterschied zwischen Tier und Mensch bestehen müsse. Doch Albers-Schönberg erwiderte umgehend, dass er an einen solchen Unterschied in diesem Falle nicht glaube und dass nach seiner Meinung selbst eine minder starke Bestrahlung allmählich im Laufe eines

[1]) Arch. f. klin. Chirugie, 74. Band, 1904, 1. u. 2. Heft.

[2]) Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf innere Organe und den Gesamtorganismus der Tiere. (Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Band VII, Heft 6.)

Digitized by Google

halben Jahres durch langsame Hodenatrophie vollkommene Azoospermie auch beim Menschen herbeiführen müsse. Da etwa ein halbes Jahr nach der Bestrahlung verflossen war, wurde die Probe auf das Exempel gemacht und, weil wegen der Resektion eine Entleerung der Spermatozoen per urethram nicht mehr möglich war, unter Anästhesie mit der Pravazspritze durch die Haut in den Nebenhoden eingegangen und auf diesem Wege Hodensekret entnommen. Die mikroskopische Untersuchung dieser Flüssigkeit bestätigte die Behauptung Albers-Schönbergs voll und ganz: es war keine Spur von irgend welchen Spermatozoen zu finden. Die Hoden erschienen etwas verkleinert, die potentia coeundi war vollständig erhalten.

Fall II. Jean V., Dekorateur und Hausbesitzer, 31 Jahre alt, verheiratet, hat zwei gesunde Kinder von fünf und ein Jahr; ein Kind von drei Jahren ist an Brechdurchfall gestorben. Sein Vater starb mit 58 Jahren an einer Lungenkrankheit, Mutter leidet seit den Geburten an Krampfadern, ist sonst gesund, ebenso die Geschwister des P. Bis zu seinem 23. Lebensjahre will P. keine Krankheit gekannt haben, dann bekam er plötzlich ohne nachweisbare Ursache Jucken am After, welches zeitweise so lästig wurde, dass er oft mehrere Nächte hintereinander nicht schlafen konnte. Morgens sei er häufig so schlaff gewesen, dass er nicht habe denken und arbeiten können. Er sei von einem Arzt und Spezialist zum anderen gelaufen, aber ohne jeden Erfolg. Schliesslich habe er nichts mehr getan und sein Schicksal in Geduld getragen. Zeitweise sei er aber recht lebensüberdrüssig gewesen. Nachdem er das Leiden volle acht Jahre getragen hätte, immer magerer und blasser geworden sei, habe ihm jemand geraten, den Verfasser zu konsultieren. Hier sei ihm nach einer kurzen vergeblichen Bäderbehandlung geraten worden, die Röntgenbestrahlung zu versuchen.

P. ist von mittlerer Grösse, blasser Gesichtsfarbe mit unterränderten Augen, wiegt 115 Pfund, zeigt an der Haut des Körpers nirgends Abnormitäten ausser am Anus eine ziemlich starke Röte. Diese reicht vom Anus bis zum Scrotum und nach der anderen Seite in der rima ca. 8 cm aufwärts, nach den Seiten ca. 6 cm weit. Die Affektion machte auf den ersten Blick den Eindruck einer frischen Intertrigo, bei näherer Besichtigung aber zeigten sich Zeichen der Chronicität: Rhagaden und Verdickungen. Namentlich war es eine ca. 4 cm lange Rhagade in der rima, welche eine ziemliche Tiefe erreichte, leicht blutete und stark schmerzte. Von anderen Stellen war es besonders eine kleine Schleimhautfalte im Anus nach der Scrotalseite zu, welche sich durch starkes Jucken und Brennen auszeichnete.

Die inneren Organe waren vollkommen gesund, die Urinuntersuchung ergab nichts Abnormes, besonders keinen Zucker. Die Lebensweise war sehr mässig, auch im Alkoholgenuss.

Nachdem P. darauf aufmerksam gemacht war, dass bei der Bestrahlung des Anus möglicherweise durch Mitbestrahlung der Hoden Sterilität erfolgen könnte, erklärte er sich damit einverstanden, zumal da seine Frau schon lange halskrank sei und keine Kinder mehr wünsche.

Die Bestrahlungen haben darauf in folgender Weise stattgefunden. Vom 12.—17. Januar 1904 täglich 10 Minuten mit einer weichen oder mittelweichen Röhre, vom 19.—28. Januar ebenso, ferner am 31. Januar 15 Minuten und am 1. Februar 10 Minuten, im ganzen also 195 Minuten. Vom 2. Februar ab ist P. dann ohne Erlaubnis des Verf. aus der Behandlung fortgeblieben, weil er, wie er später berichtete, ohne alle Schmerzen war und die Flechte für geheilt hielt. Nach einigen Monaten berichtete er ferner, dass er ein ganz kurzes Recidiv bekommen habe, aber seitdem ohne jegliche Beschwerden geblieben sei, allenfalls habe er noch hie und da eine geringe Empfindung an der Analfalte. Als derselbe ausserdem noch erzählte, dass bei seiner Frau die Menses ausgeblieben seien, nahm Verfasser an, dass die Gesamtdauer der Bestrahlung zu gering gewesen sei, um bei dem P. auch Sterilität zu erzeugen. Erst sieben Monate nach der beschriebenen Bestrahlung wurde Verfasser infolge der Überraschung, welche ihm der Fall I bereitete, veranlasst, auch diesen P. zur Untersuchung seines Spermas aufzufordern. Die eine halbe Stunde nach der Ejakulation untersuchte Samenflüssigkeit wurde in kleinen Mengen aus dem Condom mittels Glasstab auf den Objektträger verbracht und ohne jeden Zusatz mit dem Deckgläschen bedeckt. Etwa zehn solcher Präparate wurden in dieser Weise untersucht, ohne dass sich nur ein einziges Samenfädchen oder Reste von einem solchen ergeben hätten. Es musste also die Diagnose auf vollkommene Azoospermie gestellt werden, zumal da ein Grund zur Unwegsamkeit des ductus spermaticus nicht vorlag. Die sichtbaren

Digitized by Google

körperlichen Bestandteile des untersuchten Spermas zeigten wie im Falle I keine Degenerationserscheinungen, weder Zellschwund noch Pigmentation in den Zellen. Dass durch die Beimischung der Sekrete der Prostata und der Samenblasen die Präparate hier ein viel reichhaltigeres Aussehen hatten als im Falle I, bedarf keiner näheren Erörterung.

Es bleibt nur noch zu erwähnen, dass der impetus coeundi bei dem P. sich in der ganzen Zeit ohne die geringste Abschwächung vollzogen hat, ferner dass eine makroskopisch erkennbare Atrophie der Hoden nicht nachzuweisen war.

Was kann man aus diesen beiden Fällen lernen?

Zunächst ohne Zweifel die Thatsache, dass die Röntgenbestrahlung eine bequeme schmerzlose, unschädliche Methode darbietet, um den Mann zu sterilisieren. Diese Entdeckung kann gar nicht hoch genug angeschlagen werden in einer Zeit, wo man sich vergeblich abmüht eine brauchbare Methode der Unfruchtbarmachung bei der Frau zu ergründen, denn die Resektion der Tuben oder die Vaporisation des Uterus werden wohl niemals ad hoc ausgeführt werden, von den fakultativen Methoden ganz zu schweigen.

Wie im Falle I könnte die Röntgenbestrahlung zwar mit der Resektion der Samenleiter in Konkurrenz treten, welche bei der modernen hochentwickelten chirurgischen Technik gleichfalls ohne Schmerz oder Blutung und ohne Narkose ausgeführt werden kann und welche, wie der Verfasser sich neuerdings in einigen Fällen überzeugt hat, thatsächlich von verschiedenen Patienten bevorzugt wird, aber es bleiben doch noch genug ängstliche Männer übrig, welche vor der Idee auch der kleinsten Operation zurückschrecken und lieber den längeren Weg der Bestrahlung vorziehen. Die lange Dauer wird indes immer ein Nachteil der Röntgenbestrahlung bleiben, da der Erfolg der Azoospermie wahrscheinlich oft erst nach einem halben Jahre eintreten wird. Ob die bestrahlten Spermatozoen vielleicht schon nach kurzer Bestrahlung geschädigt werden und trotz ihrer Beweglichkeit zur Befruchtung unfähig geworden sind, müsste noch an weiteren Fällen erforscht werden. Nach dem Falle II zu urteilen, wäre dies nicht unwahrscheinlich, denn einer Befruchtung der Frau lag hier eigentlich kurz nach der Behandlung nichts im Wege, denn das oben erwähnte Ausbleiben der Menses hatte sich später als Irrtum herausgestellt. — Fall II lehrt ferner, dass bereits durch die halbe Bestrahlungszeit, welche im Falle I angewendet worden war, vollkommene Azoospermie erzeugt werden konnte. Es wäre nicht unmöglich, dass eine noch weitere Abkürzung der Bestrahlungsdauer hinreichen würde, um dieselbe Wirkung zu erzielen und dass das Abwarten der Azoospermie überhaupt vielleicht gar nicht nötig wäre, um Sterilität zu erzeugen.

Auf jeden Fall macht Fall II eine grössere Empfindlichkeit des männlichen Hodens gegenüber dem Kaninchenhoden wahrscheinlich, weil letzterer nach den Versuchen Albers-Schönbergs eine etwa doppelt so grosse Einwirkungsdauer gebrauchte, um denselben Effekt der Azoospermie zu erzielen (377 Minuten gegen 195 Minuten).

Daraus würde aber für die Radiologen eine erneute Warnung hervorgehen, im Umgange mit den X-Strahlen nicht gar zu furchtlos zu verfahren und den Ermahnungen und Schutzmassregeln von Albers-Schönberg[1]), welche von Levy-Dorn[2]) als übertrieben bezeichnet wurden, jetzt eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band VII, Heft 3 S. 144 und Centralblatt für Chirurgie 1903, No. 24.

[2]) Münchener med. Wochenschr., Dezember 1903.

Digitized by Google

Ein Beitrag zur Röntgentherapie.

Von

Dr. **R. Hahn,** Hamburg.

In Nachfolgendem möchte ich die Aufmerksamkeit derjenigen Kollegen, die sich mit Röntgentherapie beschäftigen, auf zwei Massnahmen lenken, die sich mir bei der Anwendung der Röntgenstrahlen zu therapeutischen Zwecken bewährt haben und hiermit zur Nachprüfung auffordern.

Es war uns schon immer aufgefallen, dass bei der Röntgenphotographie die Bilder besonders scharf wurden, wenn man die Extremitäten mit einer Esmarchschen Binde auf die Röntgenplatte festband. Einzig und allein die Immobilisation konnte es nicht sein, denn auf andere Weise immobilisierte Glieder gaben doch nicht ganz so feine Details wieder wie die mit Esmarchscher Binde befestigten Es musste also noch etwas anderes mitwirken, und da liegt es nahe, die mehr oder minder erzielte Blutleere in Betracht zu ziehen, die bei einer Umschnürung mit einer Gummibinde in einer Extremität entsteht. Wenn man an den tiefen Herzschatten denkt, den man sowohl bei Durchleuchtung auf dem Schirm, sowie beim Photographieren auf der Platte erhält, und der einzig und allein durch die Blutfüllung der Herzens hervorgerufen wird, so leuchtet es ohne weiteres ein, dass auch in den Extremitäten die freilich wesentlich geringere Blutmenge einen Einfluss auf die Durchleuchtungsfähigkeit haben muss und den Röntgenstrahlen mehr oder weniger den Eintritt in die tieferen Schichten verwehren wird. Schaltet man nun die Blutdurchtränkung der Gewebe durch eine Esmarchsche Binde aus, so sollte man meinen, dass die Strahlen besser durch und tiefer in die Gewebe eindringen müssten.

Ich habe nun eine Reihe von Versuchen in dieser Hinsicht gemacht und in der That meine Voraussetzung bestätigt gefunden, dass die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf blutleere Bezirke eine intensivere ist. Während ich bisher eine Serie von fünf bis sechs Bestrahlungen benötigte, um eine stärkere Dermatitis in den bestrahlten Bezirken zu erzielen, komme ich nunmehr schon mit drei Bestrahlungen ebenso weit. Ausserdem habe ich den Eindruck, als ob die Abflachung wallartiger Ränder prompter und schneller vor sich gehe. Ob die Wirkung in der That eine mehr in die Tiefe gehende ist und die vorhandenen lupösen Herde energischer beeinflusst werden, muss die Zukunft lehren, da meine Fälle noch nicht lange genug in Beobachtung stehen und nicht zahlreich genug sind, um dies unzweifelhaft zu zeigen. Weitere Beobachtungen auch von anderer Seite werden ergeben, ob die Methode sich bewährt oder nicht.

So einfach nun das Verfahren der Blutleere an den Extremitäten sich anwenden lässt, so kompliziert dürfte es scheinen, eine Blutleere im Gesicht zu erzielen. Ich hatte mir zunächst Pelotten aus Celluloid anfertigen lassen und mit denselben die zu behandelnde Stelle bedeckt und durch Kompression, die durch Anziehen und Festbinden von vier Bändern bewirkt wurde, auch in der That leicht eine Blutleere erzielt. Obwohl die Celluloidplatten die Strahlen durchliessen, wie photographische Kontrollversuche ergaben, so wurde doch die Wirkung der Röntgenstrahlen durch die zwischen Objekt und Röhre eingeschaltete Celluloidschicht beeinträchtigt, so dass ich an der zur Dermatitis notwendigen Zahl der Bestrahlungen nicht sparen konnte. Freilich schien es, als ob in Bezug auf die Abheilung die durch die Pelotten erzielte Blutleere ebenfalls von günstigem Einfluss sei.

Als ich nun mit diesen Versuchen beschäftigt war, erhielt ich den Besuch des Kollegen Sanitätsrat Dr. Bertram, Meiningen, der mir riet, die Blutleere im Gesicht durch Adrenalin-Eucain-Injektionen herbeizuführen und dann zu bestrahlen. Diese Versuche gelangen voll-

Digitized by Google

kommen. Die Umgebung der Injektionsstellen wurde in gewünschtem Masse blutleer und der Erfolg der Röntgenbestrahlungen trat ebenso prompt ein wie nach den Esmarchschen Abschnürungen. Es war geradezu auffallend, wie schnell der wallartig aufgeworfene Rand der lupösen Stelle abflachte. Auch sonst hob sich die betreffende Stelle gegen ihre Umgebung, die ohne Injektionen behandelt war, durch ihr gutes Aussehen ab. Eine völlige Heilung des Lupus zeigt der betreffende Patient noch nicht. Die Zeit ist noch zu kurz.

Des weiteren habe ich dann einige Versuche gemacht, mit der von Tappeiner angeregten Eosinbehandlung. Die zunächst damit behandelten Patienten litten an enorm grossen Ulc. rod. des Kopfes und des Gesichts. Beide klagten über Schmerzen, die die Behandlung verursachte, die bei einem so stark waren, dass er die Weiterbehandlung refüsierte. In dem anderen Falle konnte ich ein promptes Sistieren der bis dahin sehr reichlichen Sekretion konstatieren, ohne dass es zunächst zu einer wesentlichen Verkleinerung der Geschwürsfläche kam. Erst durch die eingeleitete Röntgenbehandlung erreichten wir eine gute Überhäutung vom Rande her. Ich versuchte nun des weiteren die Eosinpinselungen bei einer frischen durch Röntgenbestrahlung entstandenen Excoriation und sah hierbei eine wesentlich schnellere Überhäutung des Röntgenulcus, wobei ich als besondere Annehmlichkeit es empfand, dass so gut wie gar keine Sekretion des Geschwürs mehr zu bemerken war.

Die Technik ist eine sehr einfache. Zunächst wird die Geschwürsfläche mit der Eosinlösung eingepinselt, dann eine einfache Lage Verbandgaze, die man dem Ulcus entsprechend schneidet, darübergelegt. Dieses Stück Gaze wird dann im Laufe des Tages wiederholt mit Eosinlösung angefeuchtet, während Patient sich möglichst intensiv von der Sonne bescheinen lässt.

Meine beiden Vorschläge sind so einfach, dass sie ohne weiteres nachgeprüft werden können. Hoffentlich bestätigt eine ergiebige Nachprüfung meine Resultate.

Aus dem Röntgenlaboratorium des Rudolfinerhauses in Wien-Döbling.

Transportabler Schaukasten.

Von

Dr. **R. Stegmann.**

Es ist ein dringendes Bedürfnis in einem Röntgenlaboratorium über einen Schaukasten zu verfügen, der es ermöglicht, die gefertigten Platten bei verschiedener Beleuchtung, deren Stärke jedesmal erst ausgesucht werden muss, zu betrachten. Ferner dient der Schaukasten zum Retouchieren und Pausen; ausserdem soll er einen grösserem Auditorium Bilder sichtbar machen.

Es sind nun schon eine grosse Zahl von solchen Kästen konstruiert, die entweder sehr unhandlich sind, deren Scheibe nur vertikal gestellt werden kann, die an der Wand befestigt werden müssen, die sehr leicht heiss werden, und die gewöhnlich sehr teuer sind. Einige vereinen alle diese Nachteile, andere nur den einen oder den anderen.

Fig. 1.

Digitized by Google

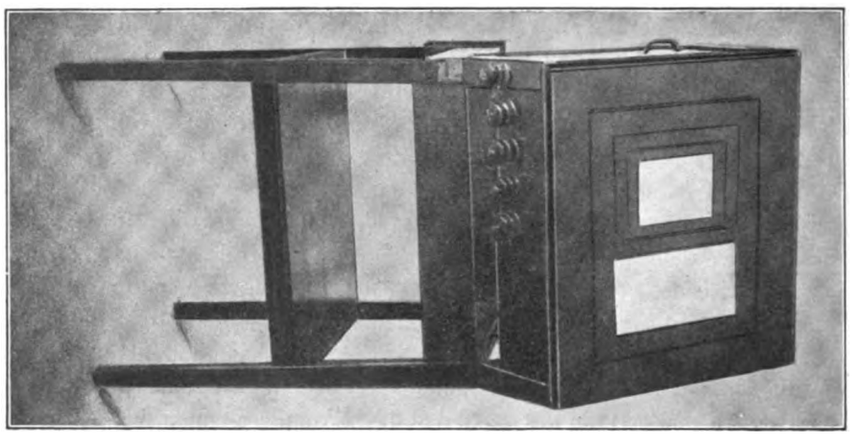


Fig. 2.

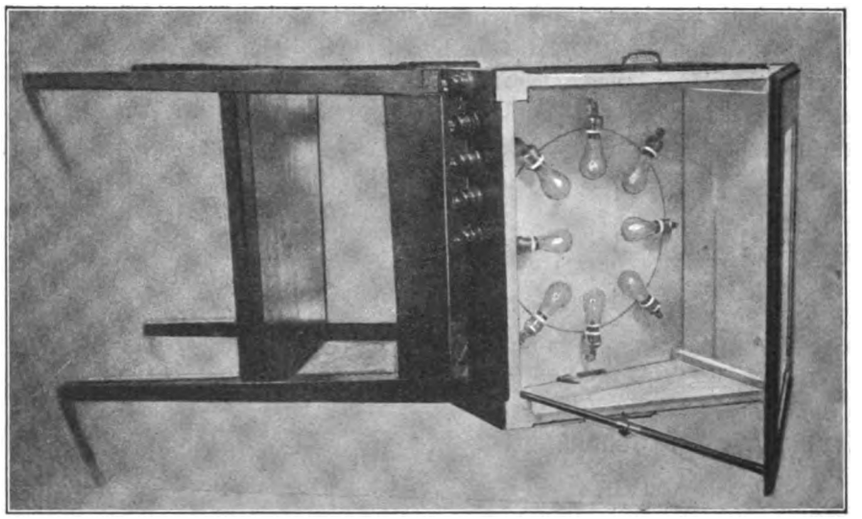


Fig. 3.

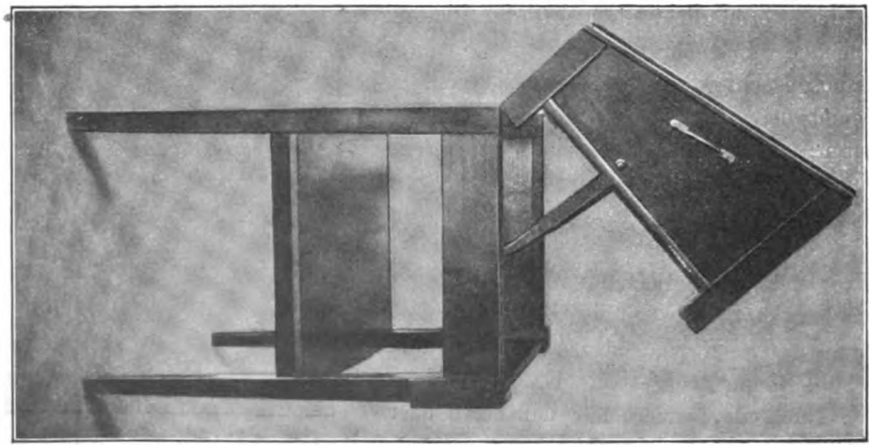


Fig. 4.

Digitized by Google

Ich habe mir nun von dem Schreiner und Monteur des Hauses einen Kasten von der Gestalt eines Schreibpultes konstruieren lassen (Fig. 1). Vorne ist er 1 m 10 cm, hinten 1 m 26 cm hoch. Der Ausschnitt zum Betrachten der Platten beträgt 40×50 und kann (Fig. 2) durch Einlagen oder ein schwarzes Tuch nach Bedarf und Format verkleinert werden. Der obere Teil, in welchem sich acht Glühlampen befinden (Fig. 3), kann nach vorne um ein Scharniergelenk gedreht und in beliebige Neigung gestellt werden (Fig. 4). Je zwei diametralgelegene Lampen sind verbunden. Es sind somit vier Helligkeitsmöglichkeiten gegeben, welche durch die an der Vorderseite angebrachten vier Schalter reguliert werden; der fünfte Schalter schaltet den durch einen Stechkontakt entnommenen Strom aus oder ein. Am Bodenbrett des Kastens, das die Lampen trägt, befindet sich eine Asbestplatte zum Schutze gegen die ausstrahlende Hitze. Innen ist alles weiss gestrichen. Im Kasten über den Lampen liegt eine horizontale 3 mm dicke Mattscheibe, die erstens dazu dient, das Licht möglichst zu zerstreuen und ferner die Lampenhitze von der zweiten „Beinscheibe" thunlichst fernzuhalten, da auf diese Scheibe die Platten, manchmal in noch feuchtem Zustand zur Betrachtung aufgelegt werden. Der ganze Kasten kann nach Bedarf auf Rollen gestellt, also an jeden Stechkontakt angeschlossen werden. Als Pult wird er zum Betrachten, Retouchieren und zum Pausen von Platten benutzt; steiler aufgestellt ermöglicht er die Betrachtung aus grösserer Entfernung und für ein grösseres Auditorium. Mit vier Beleuchtungsmöglichkeiten wird man jeder Platte gerecht; die Erhitzung ist durch die Mattscheibe keine störende. Die Kosten betragen bei dieser primitiven Ausführung 50 Mark. Die elegante Ausführung haben Seifert & Co. in Hamburg übernommen.

Ein neues orthodiagraphisches Zeichenstativ.

Von

Dr. **Max Levy-Dorn** (Berlin).

Wer den von der Antikathode senkrecht auf einen Fluoreszensschirm fallenden Strahl markiert, Objekt mit Projektionsfläche daran vorbeiführt, oder umgekehrt diese letzteren in Ruhe lässt und das Rohr mit Lotmarke verschiebt, indem er jedesmal den Schnittpunkt der Senkrechten mit der Projektionsfläche fixiert, sobald ein interessierender Teil des Objektes von derselben getroffen wird, der treibt Orthodiagraphie.

Es sind bereits eine grössere Zahl Apparate beschrieben worden, die Orthodiagraphie bequem, genau und unter möglichst verschiedenen Bedingungen ausführen zu können.

Das Zeichenstativ, das ich hier beschreiben will, und das von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall meinen Angaben entsprechend ausgeführt worden ist, enthält neben den älteren bewährten Einrichtungen einige wesentliche Neuerungen, und empfiehlt es sich ganz besonders durch seinen soliden Bau und den grossen Umfang seiner Anwendungsfähigkeit.

Als Lotmarke dient ein Loch in einem Fluoreszensschirm, durch das der Zeichenstift für die Projektionsebene geführt wird, mutatis mutandis, genau so, wie ich es auf dem Karlsbader Kongress 1899[1]) angegeben, und wie es, soweit ich sehe, allgemeiner Gebrauch geworden ist, weil die jedesmalige Lage des Lotpunktes so am leichtesten und sichersten auf die Projektionsebene übertragen werden kann.

Die Lotmarke, also auch der Schirm, in dem ja diese hier liegt, und ebenso die Schreibvorrichtung sind im Einklang mit der Moritzschen[2]) Anordnung durch einen [-förmigen Rahmen mit dem Halter für das Röntgenrohr fest verbunden, so dass Lotmarke und Schreib-

[1]) Levy-Dorn: Zur Untersuchung des Herzens ... XVII. Kongress für innere Medizin, 1899.

[2]) Moritz, Münch. medizin. Wochenschr. 1900 No. 15, 29. Eine Methode, um beim Röntgenverfahren ... — Vergl. dazu Levy-Dorn, Deutsche medizin. Wochenschr. 1900 No. 35—37. Zur zweckmässigen Untersuchung der Brust ...

Digitized by Google

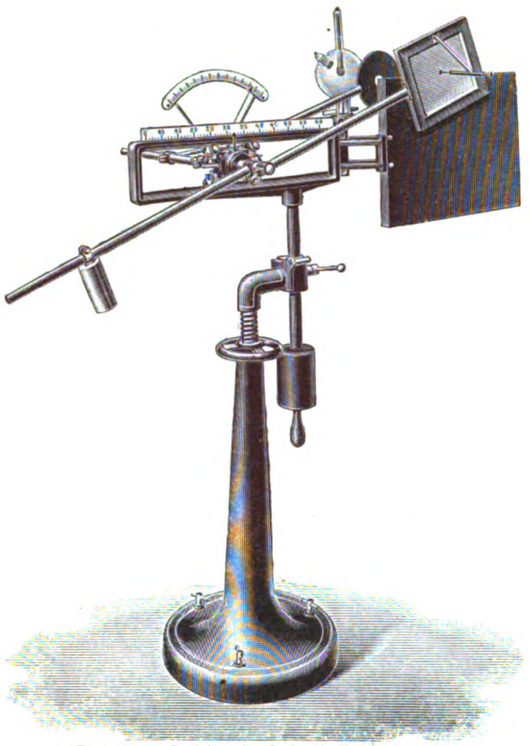


Fig. 1.

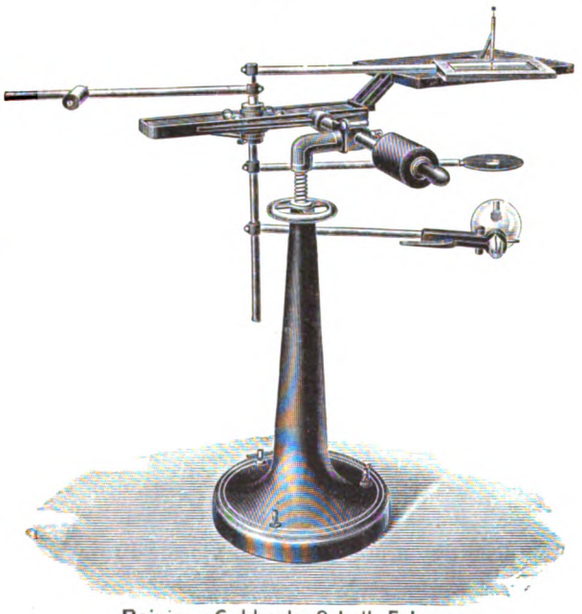


Fig. 2.

vorrichtung jede Bewegung des Rohres mitmachen müssen, ohne die Stellung zum Rohre zu ändern.

Der [-Rahmen trägt auch eine Stange zum Halten der Blende, die nach Wunsch in verschiedenen Formen, auch als Irisblende geliefert wird.

Als Schreiber dient ein senkrecht zum Schirm geführter, federnder Stift, oder Dermograph. Wer, eine pneumatische Punktiervorrichtung vorzieht, kann auch eine solche erhalten.

Der [-Rahmen kann in allen Lagen, insbesondere vertikal und horizontal verstellt, und daher der Patient sowohl im Liegen als im Stehen, wie in jeder anderen Stellung orthodiagraphiert werden. Auch diese Einrichtung ist keine neue mehr; sie wurde zuerst von mir 1901 auf dem Kongress für innere Medizin beschrieben und demonstriert.

Die freie Beweglichkeit des [-Rahmens mit den daran befestigten Teilen bildet eine wesentliche Eigenschaft sämtlicher orthodiagraphischer Apparate. Ausser der zwanglosen Gleitbewegung auf Walzen hat sich, und zwar in noch höherem Masse, die Führung des Rahmens mittels zweier Drehachsen nach H. Boas[1]) viele Freunde erworben. Ich habe immer den geradlinigen Zwangsführungen das Wort geredet, weil man so gewissen Aufgaben der Messkunst besser genügen kann; als Beispiel sei auf die Notwendigkeit hingewiesen, den Unterschied zwischen den senkrechten Projektionen auf die bewegliche, gewölbte Brustwand und den wahren Grössen erkennen zu können, wie ich ihn in einer Arbeit über die Zwergfellbewegung[2]) mit Hilfe des dort beschriebenen Apparates leicht bestimmen konnte.

Trotz aller Sorgfalt liess sich aber kein Weg finden, bei alleinigem Gebrauch der geradlinigen Zwangsführungen die gewünschte leichte Beweglichkeit des [-Rahmens zu erzielen. In dem neuen Apparate wurde durch Zuhilfenahme einer einzigen Rotationsachse das Problem gelöst. Diese Rotations-

[1]) H. Boas, Deutsche Mechanikerzeitung 1902 No. 16 u. 17. Apparat zur orthogonal-parallelen projektivischen Aufnahme mittels Röntgenstrahlen.

[2]) Levy-Dorn, Deutsche medizin. Wochenschr. 1901 No. 49.

Digitized by Google

achse, welche zugleich die eine Seite des [-Rahmens bildet, ruht nämlich in einem kleinen Wagen aus Aluminium, der in einer zur Rotationsachse senkrechten Geradführung von der Form eines Parallelogramms in einer sog. Kulisse leicht und sicher rollt.

Der [-Rahmen wird natürlich durch einen geeignet angebrachten Hebel mit Gegengewicht ausbalanziert. Nun sind alle Bewegungen leicht zu bewerkstelligen und lassen sich auch alle Messungen ohne Mühe ausführen.

Ein Zeiger am Wagen zeigt auf einer Skala in der gradlinigen Führung die wahre Verschiebung des senkrechten Strahles, welches ja mit derjenigen des Rahmens identisch ist, in der einen Richtung; ein anderer auf der Rotationsachse befestigter Zeiger gleitet an einem Kreisbogen entlang, dessen Skala für die Exkursionen der Lotmarke in der zur Gradführung senkrechten Ordinate geeicht ist.

Die wahre Höhe und Breite der senkrechten Projektionen kann mithin in jedem Falle an den Skalen abgelesen werden, auch wenn die Aufzeichnung auf einer zum Fluoreszensschirm nicht parallelen, unruhigen und gekrümmten Fläche, wie z. B. auf der Brustwand erfolgt. Man hat nur nötig, sobald man die Punkte, deren Entfernung voneinander gemessen werden sollen, auf der Haut markiert, zugleich einen Strich mit Fettstift neben den Zeigerstiften[1]) zu machen und nachher im Hellen abzulesen. Wenn man weiterhin die gefundenen Zahlen auf zwei rechtwinkelige Coordinaten, etwa an den Ecken eines Papierblattes überträgt, so erhält man unmittelbar den Abstand der beiden Punkte.

Man kann aber auch so verfahren, dass man im Dunklen nur die röntgoskopische Hautfigur zeichnet, und sie dann im Hellen, bevor der Patient seinen Platz gewechselt, an den Skalen abmisst.

Derjenige, dem nur daran gelegen ist, eine Grösse-Bestimmung auszuführen, der auf die röntgoskopische Haut, oder Zeichenfigur im übrigen zerzichtet, braucht nur die oben erwähnten Striche an den Skalen anzubringen.

Wer die röntgoskopische Figur auf das zum Schirm gestellte Reissbrett zeichnet, findet an der Ablesungsvorrichtung mit den Skalen eine gute Kontrolle, ob der Schirm auch wirklich parallel zum Reissbrett stand, und ob sein Schreibapparat auch richtig funktionierte. Falls er im Stich lässt, so liefert die Ablesungsvorrichtung einen teilweisen Ersatz.

Endlich lassen sich die Skalen dazu benutzen, die Tieflage der Objekte auf einfachem Wege zu finden, auch wenn man die Objekte auf die Haut projiziert.

Die beistehende Figur wird das dazu nötige Verfahren dem Verständnis näherbringen

Es sei A = die Entfernung der Antikathode vom Schirm, lw = die senkrechte Projektion des Objektes $O_1\,O_2$ auf demselben d. h. die sog. wahre Länge; ls = das durch die gewöhnliche centrale Projektion bei der Rohrstellung R_2 auf den Schirm geworfene Bild des Objektes $O_1 . O_2$ d. h. die scheinbare Länge, a_1 und a_2 = die senkrechte Entfernung der Objektpunkte O_1 und O_2 von dem Schirm. Die gesuchte Entfernung ist dann:

$$a_1 = \frac{ls. - lw.}{ls.} A.$$

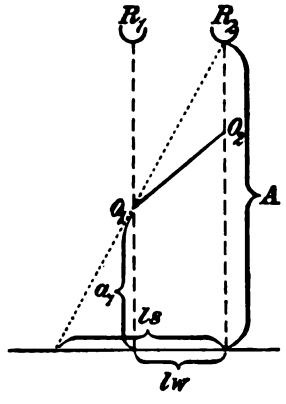


Fig. 8.

ls wird auf einer den Schirm bedeckenden Schreibfläche, lw durch Striche an den Skalen und A durch direkte Messung bestimmt. Man darf dabei aber nie vergessen, dass a_1 die Entfernung des Objekts von der Schirmoberfläche, nicht von dem Projektionspunkt auf die Hautoberfläche bedeutet, also verringert werden muss, wenn man diese erfahren will.

[1]) Sind die Zeigerspitzen, was empfehlenswert ist, gegabelt, so führe man den Fettstift durch den Gabelspalt; noch besser erscheint mir ein am Zeiger befestigter Zeichenstift. Auch Reiter, die sich mit den Zeigern nach je einer Seite der Skalen verschieben, sind zweckdienlich.

Digitized by Google

Die wie ein Parallelogramm geformte Führung, in welcher der Wagen, der Träger der Messvorrichtung, gleitet, befindet sich an einer festen drehbaren Eisenstange, die durch ein Gegengewicht ausbalanziert ist und leicht in jeder beliebigen Stellung fest geklemmt werden kann. Die beiden Hauptlagen des Apparates, die vertikale und horizontale, werden ohne Mühe durch einen Anschlag gefunden.

Ein kräftiges gusseisernes Stativ, das zwecks bequemen Verschiebens auf Rollen läuft, aber durch Schrauben während der Untersuchung festgestellt und zweckmässig gerichtet wird, trägt die ganzen bisher beschriebenen Teile. Ein Lot an demselben erleichtert die richtige Stellung.

Als grosse Annehmlichkeit wird empfunden werden, dass der Messapparat durch ein vermöge eines Rades leicht drehbares Schraubengewinde um 20 cm gehoben, beziehungsweise gesenkt zu werden vermag. Auf diesem Wege lässt sich der Apparat ohne Mühe bei Liegenden den verschiedenen Tischhöhen und bei Untersuchung Stehender den verschiedenen Grössen derselben anpassen.

Die Apparate, welche zur Lagerung des Kranken oder zur Ruhigstellung im Stehen (von Criegern[1]) u. a.) gebraucht werden, müssen unabhängig vom orthodiagraphischen Zeichenstativ aufgestellt werden, um es nicht zu stark zu belasten, und seine Bewegungsfreiheit oder Festigkeit nicht zu gefährden. Dasselbe gilt für eventuelle Massregeln zum Schutz des Untersuchers.

Zum Schluss sei hervorgehoben, dass sich das beschriebene Stativ auch für andere, als orthodiagraphische Aufgaben vorzüglich eignet. Alle Arme des [-Rahmens sind auf- und abschraubbar; auch das am Grundstativ befestigte Reissbrett lässt sich mühelos abnehmen. Man hat also nur nötig, allein den Rohrhalter an der Rotationsachse anzubringen (mit oder ohne Blende) und die Rotationsachse durch die dazu vorgesehene Schraube festzustellen. Unter Benutzung der graduierten Geradführung[2]), lassen sich erforderlichenfalls bequeme und genaue Verschiebungen des Rohres vornehmen, wie sie z. B. für Stereoskopaufnahmen ausgeführt werden müssen. Durch Drehen der Rotationsachse kann das Rohr für die Durchleuchtung von unten, wie Bestrahlung von oben, sowie überhaupt für jede Lage des Patienten eingestellt werden.

Wer sich für alle Fälle eine möglichst grosse Anpassungsfähigkeit des Instrumentariums sichern will, ganz besonders aber, wer sich mit wenigen Instrumenten begnügen muss, ohne doch seine Leistungsfähigkeit einzubüssen, wird die universelle Anwendungsfähigkeit des Stativs willkommen heissen.

Correspondenzen.[3])

Röntgenkongress in Berlin.

30. April bis 3. Mai 1905

in den Räumen der Ressource zur Unterhaltung, Oranienburgerstrasse 18 (am Montbijouplatz).

Röntgenausstellung.

Mit dem Röntgenkongress zu Berlin vom 30. April bis 3. Mai 1905 (cf. Prospekt) beabsichtigt die Röntgenvereinigung zu Berlin eine

Röntgenausstellung zu verbinden und beehrt sich, hiermit zu derselben ganz ergebenst einzuladen.

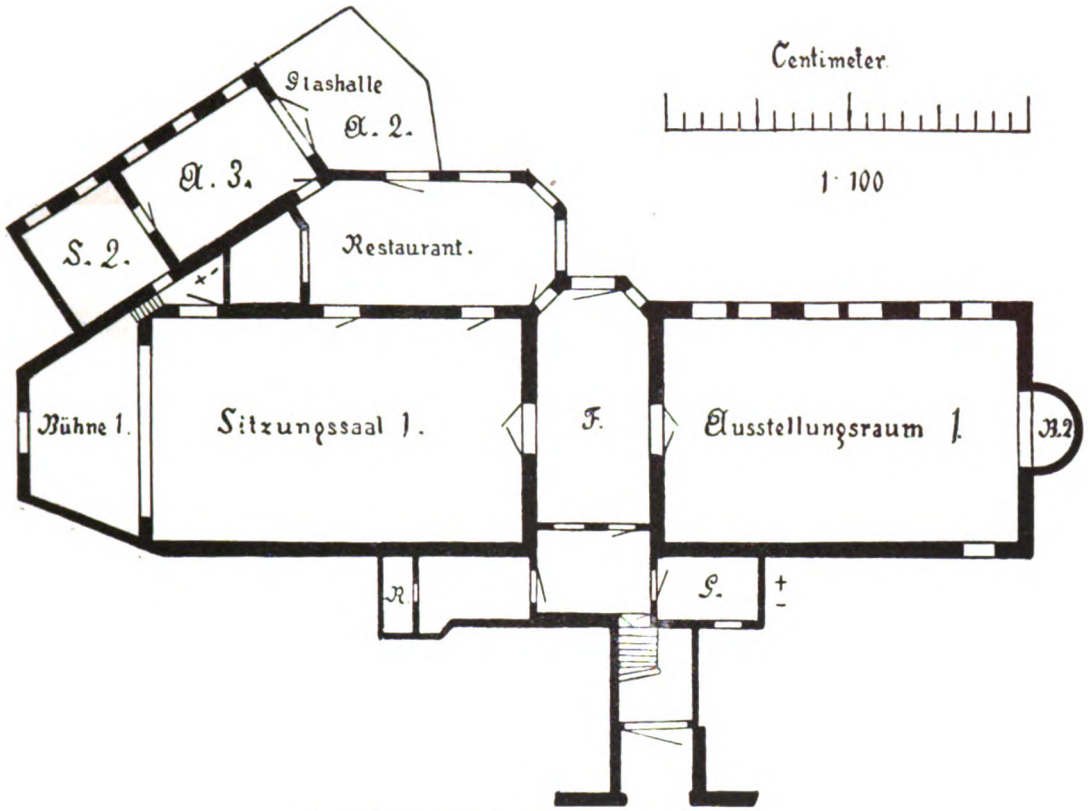
---

[1]) von Criegern, Kongress für innere Med. 1899.

[2]) Es ist dann jedesmal der Wagen in der Gradführung festzustellen.

[3]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google



Plan der Kongress- und Ausstellungsräume.

Leitung. Die Leitung der Ausstellung ruht in den Händen des von der Röntgenvereinigung gewählten Organisationsausschusses.

Dauer und Ort. Die Ausstellung beginnt mit der Eröffnung des Kongresses am 30. April mittags 12 Uhr und endet am 3. Mai abends. Die Ausstellungsräume sind mit den Kongressräumen vereinigt.

Abteilungen. Die Ausstellung zerfällt in einen medizinischen und einen physikalisch-technischen Teil. Hierzu kommt eine Auslage der Röntgenlitteratur.

Der medizinische Teil umfasst alle Zweige der Heilkunde, insbesondere das Gebiet der Chirurgie, der Kriegs-Chirurgie, der inneren Medizin, der Zahnheilkunde, der Tierheilkunde, und der Röntgentherapie. Es sollen namentlich derartige Bilder, Originalplatten, Diapositive, stereoskopische Bilder und Platten, makroskopische und mikroskopische Präparate, sowie Moulagen ausgestellt werden, welche besondere medizinische Bedeutung haben oder deren Herstellung mit technischen Schwierigkeiten verbunden ist.

Im physikalisch-technischen Teil finden alle wissenschaftlichen physikalischen Apparate, sowie alle zur Röntgentechnik erforderlichen Apparate (Induktoren, Unterbrecher, Röhren etc.) und Hilfsapparate (Röhrenhalter, Blenden, Kassetten, Lagerungstische u. s. w.) Aufnahme. Hier sind auch die für die Röntgenographie, für die Demonstration der Platten und Bilder erforderlichen Apparate, Hilfsapparate, Chemikalien u. s. w. erwünscht.

Die Schutzvorrichtungen für Arzte, Patienten, Techniker, Fabrikanten gegen die Schädigung durch Röntgenstrahlen können in beiden Abteilungen ausgestellt werden.

Die Litteraturausstellung umfasst die Auslage aller auf die Röntgenologie sich beziehenden Publikationen. Insbesondere ist erwünscht, dass die spezielle Röntgenlitteratur des In- und Auslandes möglichst vollständig ist, damit dieselbe gleichzeitig einen Überblick über die bisherige Entwickelung gestattet.

Teilnahme. Wissenschaftliche Institute, Physiker, Ärzte, Zahnärzte, Tierärzte Fabrikanten, Verlagsbuchhändler und andere Interessenten sind berechtigt auszustellen.

Elektrische Kraft. Für die Aussteller steht Gleichstrom von 110 und 220 Volt Spannung zur Verfügung. Beim Bedarf von Wechselstrom hat der Aussteller für den erforderlichen Umformer selbst Sorge zu tragen.

Digitized by Google

Es ist wünschenswert, dass die Apparate u. s. w. auch im Betrieb gezeigt werden. Für Apparate, welche die Leitung besonders hoch beanspruchen, behält sich die Ausstellungsleitung vor, den Betrieb auf bestimmte Stunden einzuschränken. Die Kosten für den benutzten Strom werden auf die Beteiligten repartiert.

Anmeldetermin. Die Anmeldeerklärungen müssen unter Benutzung des anliegenden Formulars bis spätestens den 15. März 1905 erfolgt sein. Die Ausstellungsleitung kann jedoch diesen Termin verkürzen, sobald die Räume besetzt sind.

Zulassung von Gegenständen und Platzbestimmung. Über die Zulassung von Gegenständen entscheidet allein die Ausstellungsleitung; desgleichen über die Bestimmung der Plätze. In dieser Beziehung werden Wünsche jedoch gern berücksichtigt.

Platzmiete. Die Platzmiete beträgt für die Dauer der Ausstellung für jedes Quadratmeter 10 Mark. Auf Wunsch stehen Tische zur Verfügung, für welche ausser der Platzmiete eine Leihgebühr von 5 Mark für das Quadratmeter zu entrichten ist. Die Beträge für Platz- und Tischmiete sind vor dem Beginn der Ausstellung zu entrichten.

Wissenschaftliche Institute können, soweit Platz zur Verfügung steht, auf Beschluss der Ausstellungsleitung von der Platzmiete ganz oder teilweise befreit werden.

Ausschmückung. Über die Ausschmückung des überlassenen Platzes werden keine Vorschriften gemacht. Es wird jedoch gebeten, dieselbe entsprechend dem Charakter der Ausstellung würdig zu gestalten.

Aufstellung der Gegenstände. Das Auspacken, Aufstellen und Anbringen der Ausstellungsgegenstände muss durch den Aussteller oder dessen Vertreter erfolgen.

Die Wände, Fussböden, Fenster dürfen zur Befestigung der Ausstellungsgegenstände oder Dekorationen nicht benagelt oder angebohrt werden. Für etwaige Beschädigungen haftet der Aussteller.

Legitimation. Jeder Aussteller und dessen Vertreter erhält eine Einlasskarte, welche aber auf andere Personen nicht übertragbar ist.

Einlieferung und Wegräumen. Die Einlieferung der Ausstellungsgüter muss so erfolgen, dass die Aufstellung rechtzeitig bis zur polizeilichen Abnahme geschehen kann. Das Ausstellungslokal steht den Ausstellern am 28. und 29. April für die Aufstellung der Gegenstände zur Verfügung.

Die Wegräumung der Ausstellungsgegenstände muss bis zum 4. Mai abends vollendet sein.

Während der Dauer der Ausstellung dürfen die Ausstellungsgegenstände aus der Ausstellung nicht entfernt werden.

Spedition. Sämtliche Ausstellungsgegenstände sind unter der Bezeichnung: „Gegenstände für die Röntgen-Ausstellung“ an Herrn Spediteur Knauer, Berlin, Wichmannstrasse 5 zu senden. Mit demselben ist ein Vertrag geschlossen, wegen Ablieferung der Güter bis in den Ausstellungsraum, und kosten pro 100 kg 50 Pf. Rollgebühr. Die Colli sind mit den vom Ausschuss gratis verabfolgten Adressen zu versehen.

Hierdurch ist es möglich, dass die Aussteller ihre Gegenstände frühzeitig absenden können und rechtzeitig auf der Ausstellung vorfinden.

Zollerlass. Der Herr Provinzial-Steuer-Direktor zu Berlin hat genehmigt, dass diejenigen Gegenstände, welche für die Röntgen-Ausstellung aus dem Ausland eingeführt werden, zollfrei zu belassen sind, falls sie innerhalb 10 Tage nach der Ausstellung unter Zollkontrolle wieder nach dem Ausland ausgeführt werden. Die Ausstellungsgegenstände sind deshalb als solche zu kennzeichnen oder in den Frachtbriefen zu bezeichnen.

Feuer- und Diebstahlversicherung und sonstige Haftung. Die Versicherung gegen Feuersgefahr und Diebstahl ist obligatorisch und wird auf Rechnung der Aussteller von der Ausstellungsleitung besorgt. Es ist deshalb bei der Anmeldung der Wert der ausgestellten Gegenstände in Mark anzugeben. Die Prämie beträgt pro Mille 3,75 Mark.

Für Beschädigung der ausgestellten Gegenstände, sowie durch unvorhergesehene Ereignisse erlittenen Schaden wird keine Bürgschaft übernommen.

Katalog. Es wird ein Katalog der Ausstellungsgegenstände erscheinen. Demselben wird ein Anhang von Inseraten beigegeben. Der Katalog wird allen Kongressteilnehmern gratis verabfolgt.

Der erste Teil des Katalogs enthält nur die Aufführung der ausgestellten Gegenstände, jedoch ist ein Hinweis auf den Inseratenteil gestattet. Jedem Aussteller steht hier ein Raum bis zu 5 cm Seitenhöhe **kostenlos** zur Verfügung; weiterer beanspruchter Raum wird mit je 1 Mark für den Centimeter Seitenhöhe berechnet.

Im Inseratenteil beträgt der Preis für $^1/_1$ Seite 30 Mark, für $^1/_2$ Seite 15 Mark. Hier sind Illustrationen sehr erwünscht, und können Clichés in einer Grösse von 18×10 cm aufgenommen werden. Unter Berücksichtigung des sehr niedrigen Preises ist die ausgiebige Benutzung des Inseratenteiles des Katalogs möglich und der Vollständigkeit wegen sehr erwünscht.

Digitized by Google

Die Texte und Clichés für den Katalog müssen bis spätestens den 15. März 1905 dem Ausstellungsausschuss eingesandt sein. Die Anmeldung erfolgt jedoch zweckmässig schon früher.

Beschwerden. Bei vorkommenden Beschwerden oder Zweifeln in Ausstellungsangelegenheiten entscheidet endgültig die Ausstellungsleitung.

Anmeldung, Anfragen, Correspondenzen sind an den Vorsitzenden oder den Schriftführer, **Zahlungen** an den Kassenführer des unterzeichneten Organisationsausschusses zu richten.

Organisations-Ausschuss.

Prof. Dr. **Eberlein**-Berlin.
Vorsitzender.
Luisenstr. 56.

Dr. **Immelmann**-Berlin.
Schriftführer.
Lützowstr. 72.

Dr. **Cowl**-Berlin.
Kassenführer.
Gleditschstr. 6.

Dr. **Albers-Schönberg**-Hamburg.
Corresp. Mitglied.

Prof. Dr. **Rieder**-München.
Corresp. Mitglied.

Dr. C. L. in Helsingfors stellt folgende Fragen, welche wir aus dem Leserkreis zu beantworten bitten:

1. Ist die Alveolarperiostitis bereits mit Röntgenstrahlen erfolgreich behandelt worden?
2. Sind Veröffentlichungen über diese Behandlungsart bereits in der Litteratur erschienen?
3. Ist es ratsam eine derartige Behandlung anzufangen?
4. Welches ist die geeignete Technik?

Bücherbesprechungen.

H. Bordier. **Die N-Strahlen und die N_1-Strahlen.** Paris 1905. 96 Seiten. Preis Frcs. 1,50.

Die N-Strahlen und die N_1-Strahlen, deren Existenz übrigens von vielen hervorragenden Physikern noch durchaus bestritten wird, führen ihren Namen nach der Stadt Nancy, wo dieselben vor einiger Zeit von dem Physiker Blondlot entdeckt worden sind, der auch dafür bereits von der französischen Akademie einen namhaften Preis erhalten hat. Nach demselben stellen beide Strahlengattungen gleichartige Erscheinungen dar, die dem Lichte verwandt sind, deren Wellenlänge aber für die N-Strahlen etwa 30—120 und für die N_1-Strahlen etwa 80—200mal kleiner ist als die der Lichtstrahlen gelber Farbe. Die Unsicherheit über die Existenz dieser Strahlungen rührt vor allem daher, dass die Wirkungen derselben sich in der Hauptsache nur vermittelst gewisser sehr schwacher Lichtquellen, vor allem eines phosphoreszierenden Schwefelkalziumschirms, nachweisen lassen, deren Intensität nämlich durch N-Strahlen etwas vermehrt und durch die N_1-Strahlen etwas vermindert werden soll, so dass mithin bei diesen Beobachtungen subjektive Einflüsse eine grosse Rolle spielen können. Überdies kommt hinzu, dass beide Strahlarten nicht wie das Licht auf die photographische Platte wirken und demnach objektive Spuren ihrer Wirkungen kaum zu erhalten sind. Auch scheint es nach dem vorliegenden Buche, das übrigens recht klar und übersichtlich geschrieben ist, als ob selbst die Anhänger der neuen Strahlungen noch nicht ganz einig darüber sind, ob wir es bei jenen Wirkungen wirklich mit einer objektiven Vermehrung bezw. Verminderung der Intensität der betr. Lichtquellen oder nur mit einer Absorption der Strahlen durch diese Quellen, sowie einer daraus resultierenden, sekundären Wirkung der letzteren auf das sie beobachtende Auge zu thun haben. Die letztere Auffassung wird wahrscheinlicher, wenn man bedenkt, dass nach den Beobachtungen von A. Charpentier — gleichfalls in Nancy — die Strahlen in ähnlicher Weise auch auf das Gehör, den Geruch und den Geschmack wirken sollen.

Von den sonstigen, teilweise recht sonderbaren Eigenschaften und Wirkungen der N-Strahlen mögen an der Hand des Buches noch folgende genannt werden. Von reinem Wasser werden dieselben vollständig absorbiert, von einer wässrigen Salzlösung dagegen vollständig durchgelassen, ebenso auch von Holz, Papier, Aluminium sowie von einer 3 mm dicken Silberplatte. Andererseits absorbiert wieder eine 0,2 mm dicke Nickelplatte dieselben vollständig. Vor anderen Strahlenarten haben sie ferner die Eigenschaft voraus, dass man sie z. B. vermittelst eines Kupferdrahtes oder auch sogar eines Bindfadens mehrere Meter weit fortleiten kann. Diese seltsame Eigenschaft soll durch vielfache Reflexionen der

Digitized by Google

Strahlen im Innern dieser Körper erklärt werden, was aber doch einerseits bei dem Kupferdraht eine ganz ausserordentliche Durchlässigkeit voraussetzen würde und andererseits beim Bindfaden schon wegen der unregelmässigen Oberfläche desselben sehr unwahrscheinlich ist.

Die Strahlen können reflektiert und gebrochen werden. Das Aluminium z. B. hat nach Blondlot für die N-Strahlen Brechungsexponenten zwischen 1,006 und 1,85, für die N_1-Strahlen solche zwischen 1,004 und 1,0125; erstere werden also hier erheblich stärker dispergiert als letztere. Die N-Strahlen erzeugen weiter auch Sekundärstrahlen, aber in völlig regelloser Weise, z. B. nicht im Platin, Silber und Aluminium, kräftig dagegen im Kupfer und Zink.

Als Quellen von N-Strahlen werden genannt: eine Reihe von Lichtquellen (Sonne, Nernstlampe, Auerbrenner u. s. w.), ferner aber auch die Röntgenröhre, mittelst derer sogar die Strahlen von Blondlot entdeckt wurden, sodann jeder sich in einem inneren Zwangszustand befindliche Körper (gehärteter Stahl, magnetisiertes Eisen, gepresste Stoffe, tönende Körper u. s. w.), weiter flüssige Gase, riechende Stoffe, lösliche Fermente, pflanzliche Gewebe und endlich vor allem auch der menschliche und tierische Organismus (Charpentier). Im letzteren Falle soll es besonders die Umgebung der Muskeln sein, von der jene Strahlen ausgehen und zwar um so mehr, je stärker der betreffende Muskel kontrahiert ist. Auch die Nerven liefern N-Strahlen und zwar um so stärkere, je vollkommener ihre Funktion ist. N_1-Strahlen dagegen scheinen besonders bei pathologischen Zuständen dieser Organe ausgesandt zu werden. Nimmt man hinzu, dass auch die Nerven die Eigenschaft haben, die Strahlen in sich fortzuleiten, so erklärt sich daraus eine Reihe höchst seltsamer von Charpentier beobachteter Erscheinungen, z. B. die, dass ein an die linke Seite des Schädels (Broca'sches Centrum) gehaltener Schwefelkalziumschirm eine Vermehrung der Intensität eines Phosphoreszenzlichtes anzeigt, wenn die betr. Person laut oder auch nur leise spricht, sowie auch die, dass man auf diese Weise sogar auf dem an die Stirn einer Person gehaltenen Schirm beobachten kann, ob die letztere nachdenkt oder nicht.

Diese Wirkungen auf die genannte phosphoreszierende Substanz sollen sich noch wesentlich erhöhen lassen, wenn man die letztere mit einem passenden Alkaloïde umgiebt, nämlich demjenigen, welches zu dem zu untersuchenden Organe die grösste Verwandtschaft hat, also z. B. Digitalis oder Atropin für Untersuchungen am Herzen, Strychnin für solche am Rückenmark, Chloral für solche am Gehirn u. s. w.

Zum Schlusse werden in dem Buche noch einige bestimmte physiologische und pathologische Fälle angeführt, bei denen die genannten Untersuchungsmethoden positive Resultate ergeben haben.

Walter (Hamburg).

Carl Beck, **Rœntgen-Rays Diagnosis and Therapy.** New York and London. D. Appleton & Co. 1904.

Den bekannten amerikanischen Werken von Williams und Pusey-Caldwell schliesst sich das vorliegende Buch von Beck würdig an. Es ist mit Freude zu begrüssen, dass einer der besten Kenner des Röntgenverfahrens und der Röntgendiagnostik in Amerika sich dazu entschlossen hat, seine jahrelangen Erfahrungen in einem Lehrbuch niederzulegen. Wohl niemand wird das Buch aus der Hand legen, ohne reichen Nutzen für seine technische und wissenschaftliche Ausbildung daraus gezogen zu haben.

In den ersten Kapiteln bespricht Beck die in Amerika und speziell in seinem Institut übliche Technik. Dieselbe unterscheidet sich in den wesentlichen Punkten nicht von der in Deutschland gebräuchlichen Methode. In vielen Fällen, z. B. Blendentechnik, ist sie mit derselben sogar identisch. Beck bevorzugt die deutschen Röhren von Gundelach und Müller. Von Interesse ist in der technischen Darstellung vor allen Dingen die Becksche Methode des Nachweises von Gallensteinen. Wie bekannt, ist der Nachweis von Konkrementen in der Leber bislang noch ein schwer zu erfüllender Wunsch der Ärzte gewesen. Durch die Becksche Methode scheint die Aussicht auf erfolgreichere Gallensteinuntersuchungen eröffnet zu werden.

Sehr ausführlich ist die Kasuistik behandelt. Eine grosse Anzahl von Röntgenogrammen veranschaulicht interessante und diagnostisch wichtige Fälle, welche in der Beckschen Klinik zur Untersuchung gekommen sind. Nicht allein die Chirurgie, sondern auch die innere Medizin wird besprochen. Eine besonders wertvolle Beigabe ist die Behandlung der Röntgentherapie. In Amerika ist schon seit Jahren die Therapie intensiver in Angriff genommen worden als in Deutschland. Unter den um die Ausbildung ihrer Technik besonders verdienten Forschern steht an erster Stelle Beck. Seine Erfolge sind, wie die Abbildungen des Lehrbuches beweisen, hervorragende. Auch die neueste Behandlung mit Radium, sowie die Finsentherapie, ist am Schluss des Buches abgehandelt. Ein reiches Inhaltsverzeichnis bildet den Schluss des von der Verlagsbuchhandlung aufs vorzüglichste ausgestatteten Werkes.

Albers-Schönberg (Hamburg).

Digitized by Google

Pusey und Caldwell: **The Practical Application of the Röntgen Rays in the Therapeutics and Diagnosis.** W. B. Saunders & Comp. Philadelphia. New-York. London. Preis 5 Dollars, gebunden 6 Dollars.

Das vorliegende grosse Werk erlebt bereits die zweite Auflage in einem Jahr, was einen Beweis dafür liefert, dass das Buch von grossem praktischem Werte ist. Die ausserordentliche Menge von Litteratur, welche sich während des vergangenen Jahres angesammelt hat, ist kritisch gesichtet und die neuesten Erfahrungen und Fortschritte aus ihr entnommen. Die Illustrationen zeigen vorwiegend klinische Fälle, welche es ermöglichen, den Nutzen der Röntgenstrahlen bei den verschiedensten Arten von Krankheiten in therapeutischer Hinsicht zu zeigen. Die Autoren haben ihre Arbeit geteilt, so dass Caldwell vorwiegend den technischen Teil der diagnostischen Anwendung, Pusey dagegen die Therapie behandelt. Das Buch beweist, mit welchem Fleiss und Erfolg in Amerika auf dem Gebiete der Röntgenforschung gearbeitet wird. Wir können die Herausgeber zu dem wohlgelungenen Werke, welches seiner grossen praktischen Bedeutung wegen allseitig zu empfehlen ist, beglückwünschen.

Albers-Schönberg (Hamburg).

Vereine und Kongresse.

Berliner medizinische Gesellschaft. 1904. 13. Juni.

Immelmann: **Über Londons neue Versuche mit Radium.** Londons frühere Studienergebnisse über die Einwirkung des Radiums auf die Netzhaut sind nicht bestätigt. Während er glaubte, dass Radium von der sonst nicht mehr leistungsfähigen Retina Erblindeter wahrgenommen würde, hat im Gegenteil Birch-Hirschfeld neuerdings gefunden, dass Radium Netzhaut und Sehnerven atrophisch macht. — Durch seine neuesten Versuche will London nun beweisen, dass Körper, welche der Emanation des Radiums ausgesetzt sind, nicht nur dessen physikalische, sondern auch dessen physiologische Eigenschaften annahmen. — Da sich die überleitete Radioaktivität in einem geschlossenen Raume bedeutend länger erhält, so hat L. folgendermassen seine Versuche angestellt: In eine Flasche hat er 10 mgr Radiumbromid, welches in 10 ccm Wasser gelöst war, gebracht. In eine zweite ebenso grosse Flasche that er verschiedene Körper wie Glas, Metall, Watte etc. Beide Flaschen verband er durch ein gebogenes Glasrohr. Nachdem er die Emanation einige Tage hatte wirken lassen, befestigte er die genannten Körper mittels einer Binde an der Beugeseite seines Vorderarmes; nach einigen Tagen trat an allen Stellen die Reaktion auf und zwar war die durch die radioaktivierte Watte hervorgerufene am grössten. Weiterhin setzte er in die der Emanation ausgesetzte Flasche einen Frosch und in eine gewöhnliche Flasche einen Kontrollfrosch. Während sich die beiden Frösche in den ersten acht Tagen gleich verhielten, wurde der „Emanationsfrosch" vom 10. Tage an apathisch, reagierte nicht mehr auf Reize und atmete träge; am 14. Tage trat der Tod infolge Erstickens ein. Dieser Frosch war so radioaktiv geworden, dass es L. gelang, nachdem er ihn auf eine photographische Platte gelegt hatte, ein vollständiges Radiogramm zu erhalten. Der Kontrollfrosch hingegen lebte 30 Tage, eine erfahrungsgemäss normale Zeit. Während bei diesen Versuchen die Emanation dauernd einwirkte, brachte L. weiterhin zwei kleine Mäuse, die noch von der Mutter genährt wurden, nur auf vier Stunden in Verbindung mit der Emanation; darauf wurden die Tierchen der Mutter zurückgegeben. Am dritten Tage begannen die radioaktivierten Mäuse unregelmässig zu atmen, die Nahrung zu verweigern und nach weiteren zwei Tagen trat der Tod ebenfalls durch Ersticken ein. Ergeben die Nachprüfungen dieser Versuche, dass es thatsächlich möglich ist, z. B. Watte radioaktiv zu machen uud ihr damit therapeutische Kraft zu geben, so können wir mit Hilfe eines kleinen Quantums Radium, welches bekanntlich nichts von seiner Kraft einbüsst, beliebige Mengen Watte radioaktivieren, um sie alsdann zu therapeutischen Zwecken zu verwenden.

Naturw. mediz. Verein in Strassburg. 1903. 19. Juni.

Naunyn spricht **über die Bedeutung der Röntgenuntersuchung in der Diagnose innerer Krankheiten** und demonstriert speziell Photogramme, welche die Bedeutung des Ca-Gehaltes der Gallensteine für die Erkennbarkeit im Röntgenbild zeigen (wie er dasselbe bereits 1900 auf dem internationalen Kongress demonstriert hatte). Auf der Klinik gelang es mehrfach in Fällen, in denen nachher bei der Operation Steine gefunden wurden, Schatten in den Gallenblasengegenden zu sehen, welche auf Steine bezogen werden konnten, doch waren dies immer Ca-arme Steine und da die dicke menschliche Galle ebenso undurchgängig ist für Röntgenstrahlen wie solche Ca-arme Steine, so glaubt Naunyn, dass das, was man da geschen hatte, nur die Galle und nicht die Steine waren. Werner (Hamburg).

Digitized by Google

Ärztlicher Verein Hamburg. 1. November 1904.

Albers-Schönberg demonstriert einen Patienten mit **ausgedehntem Concroid der Nase.** Der Patient wurde im Röntgen-Institut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg behandelt. Die Entfernung der Geschwulst auf chirurgischem Wege war nicht mehr möglich. Im ganzen wurde 33mal à 6 Minuten bestrahlt. Der Abstand der Röhre betrug ca. 30 cm. Zur Anwendung gelangte das Verfahren des Vortragenden, welches im Gebrauch der Kompressionsblende zu therapeutischen Zwecken besteht. Es wurden Müllersche Wasserkühlröhren benutzt und dieselben mittelst eines 80 cm-Induktor und Wehnelt-Unterbrecher betrieben. Das Resultat ist ein vollkommen gutes, die Geschwulst ging ausserordentlich schnell zurück, ohne das es zu einer nennenswerten Reaktion durch die Bestrahlung gekommen war. Der kosmetische Erfolg ist ein vorzüglicher. Mit Ausnahme einiger Substanzdefekte zeigt die Nase ein völlig normales Verhalten. An Stelle der Geschwulst hat sich eine feine, weissliche, glatte Haut gebildet, welche stellenweise von erweiterten Gefässen durchzogen ist. Im Augenwinkel befindet sich noch eine kleine, etwa erbsengrosse Partie, welche zur Zeit der Demonstration nicht als völlig abgeheilt bezeichnet werden kann. Dieselbe wird noch weiter bestrahlt. Vortragender spricht sodann über die Theorie der Heilung oberflächlicher Carcinome mittelst Röntgenstrahlen Er betont die spezifische Wirkung der Strahlen auf das carcinomatöse Gewebe und wendet sich gegen die Ansicht, dass die Wirkung der Röntgenbestrahlung identisch mit der Wirkung von Ätzungen etc. sei. (Autoreferat.)

Vereinigung der Sanitätsoffiziere des IX. Armeekorps in Altona. Sitzung vom 20. Febr. 1904.

Brinkmann. **Über Osteombildung des Oberschenkelknochens nach Hufschlag.** Ein Kanonier erhielt am 20. Oktober 1903 einen Hufschlag gegen die Mitte der Aussenseite des rechten Oberschenkels. Nach völligem Schwinden der ersten nicht sehr bedeutenden schmerzhaften Schwellung begann etwa nach 14 Tagen unter mässigen Beschwerden erneute Anschwellung des Oberschenkels in der Gegend der Verletzung; die Anschwellung nahm allmählich unter Steigerung der Beschwerden zu. Bei der Krankmeldung Anfang Dezember wurde eine dem Oberschenkelknochen fest aufsitzende, gleichmässig knochenharte, etwa 14 cm lange und 8 cm breite Geschwulst festgestellt, über welcher die Muskulatur frei beweglich war; die umgebenden Weichteile, insbesondere die benachbarten Lymphknoten, zeigten keinerlei entzündliche Reaktion. Die Geschwulst veränderte sich von da ab nicht merklich. Die Mitte Dezember im Garnisonlazarett Altona vorgenommene Durchleuchtung ergab einen dem Oberschenkelknochen unmittelbar und breit aufsitzenden Knochenschatten von 14 cm Länge und 3 cm Höhe. Auch fernerhin trat eine merkliche Veränderung der Geschwulst nicht mehr ein. Es handelte sich also um Bildung eines Osteoms von sehr erheblicher Grösse nach verhältnismässig geringfügiger stumpfer Gewalteinwirkung auf den Knochen; charakteristisch ist — gegenüber Myositis ossificans, Periostitis und ähnlichem — das selbstständig einsetzende Wachstum lange nach der Verletzung und dem Abklingen der ersten Reaktionserscheinungen an den mit betroffenen Weichteilen, wodurch der Geschwulstcharakter offenbar wird. Von einer Operation wurde wegen Befürchtung eines Rezidivs abgesehen. — Auf die Seltenheit dieser Affektion hatte kurz vor der Aufnahme des Kanoniers Professor König-Altona hingewiesen, der im ärztlichen Verein Hamburg einen ähnlichen Fall aus dem Altonaer Krankenhause vorstellte. In der Literatur fänden sich nur noch 5 Fälle (zusammengestellt in Band 33 von Bruns Beiträgen zu klinischen Chirurgie Seite 556). Werner (Hamburg).

Ges. der Charitéärzte.

Pels Leusden. Bei einem Fall von **Lupus** der Hand gab Röntgen-Finsen-Behandlung keinen Erfolg, mikroskopisch war kein auf Heilung hinweisender Vorgang zu entdecken; bei einem Fall von Gesichtslupus trat während der Behandlung ein Sarkom auf, bei einem Fall von **Hautkrebs** des Gesichtes entwickelten sich Drüsenmetastasen. (Wieviel Fälle sind ausser diesen drei mit Erfolg behandelt? Ref.)

Ver. deutscher Ärzte in Prag.

Eckstein: hat bei einem $5^1/_2$ Monate alten Kind eine **Teleangiektasie** mit Radiumbromid beseitigt. Anwendungsweise: Die Radiumkapsel mit Gewicht auf die ergriffene Stelle gedrückt. Dauer 8 Minuten Tynische Reaction. Heilung mit flacher, weisser Narbe.

Freie Ver. der Chirurgen Berlins, Sitzung 9. 5. 1904.

Immelmann spricht über Darstellung von **Nieren- und Uretersteinen,** die jetzt bei über Erbsengrösse stets gelingt. Er befolgt dabei die von Albers-Schönberg gegebenen Vorschriften unter Benutzung von dessen Kompressionsblende.

Mühsam. **Röntgendermatitis.** Hat durch mikroskopische Untersuchung eines wegen Röntgenulcus amputierten Fingers in den Gefässen desselben sehr starke Auflockerung der Intima (Eudarteriitis obliterans) gefunden, ebenso wie Gassmann, jedoch keine Vacuolenbildung dabei beobachtet wie jener. Die Prognose der entwickelten Geschwüre ist sehr ungünstig, Prophylaxe ist das einzige Mittel ihr Entstehn zu verhindern.

Digitized by Google

Levy-Dorn beschreibt eine **Bleikiste** in die die Röhre eingeschlossen ist, vorne befindet sich eine Öffnung für einen Schieberahmen, in den alle möglichen Blenden, auch Compressionsblenden, eingesetzt werden können, während durch Bleiglasfenster der Betrieb der Röhre beobachtet und durch eine andere seitliche Öffnung, die beliebig verschliessbar ist, an einem Testobjekt (Knochen) die Qualität der Strahlen geprüft werden kann. Wegen der Schwere des Kastens (50 kg.) ist er mit einer Schraube einstellbar, die durch ein Räder- und Kettenwerk betätigt wird. Die Bleikiste steht fest, der Untersuchungstisch wird dagegen an sie heran gefahren. . . . . p.

The London Roentgen Society. 1904. 7. April.

Philipps zeigte verschiedene mit **Radium** und **Polonium** erzeugte Bilder.

Miller demonstrierte Blondolets **N-Strahlen.**

Gardiner: Radiographien von Mumien aus den Sammlungen des British Museum. Durch die Durchleuchtung kann man ganz gut das Alter der **Mumien** bestimmen.

Deau zeigte **Röntgenröhren** zu therapeutischen Zwecken. Die Neuerung besteht darin, dass die Röhre selbst mit einer dünnen Bleikapsel umgeben wird, in die kleine Löcher geschnitten werden können, die dann durch eine sterilisierbare Glasröhre auf die zu bestrahlende Hautfläche gerichtet werden können.

5. Mai. Vezey: **The Rœntgen Society:** its past work and future prospects.

Glew: **Some Experiments with Alpha Rays.**

Harris: **The Rœntgenrays.** Vortr. giebt einen interessanten summarischen Überblick über seine Erfahrungen an 3000 Fällen in sechs Jahren. Er hat nie Schädigungen gesehen unter Beobachtung folgender drei Kautelen: 1. So kurz als möglich zu exponieren, 2. nicht zu weiche Röhren zu benutzen und 3. möglichst weiter Röhrenabstand. Bei der Untersuchung von 294 auf **Nierensteine** verdächtigen Fällen hatte H. 50 positive Resultate. Siebenmal notierte er Fehldiagnosen: dreimal waren die Patienten sehr dick und fett, zwei Fälle hatten Harnsäuresteine, die keinen deutlichen Schatten geben, zweimal wurde auf Grund eines positiven Schattenbefundes operiert, aber kein Stein gefunden. Schöne Untersuchungsresultate ergaben die ophthalmologischen und die zahnärztlichen Fälle. Die therapeutischen Erfolge unterscheiden sich nicht wesentlich von denen anderer Autoren: Sehr Gutes leisteten die X-strahlen in der Behandlung des **Keloid.** Keine wesentlichen Erfolge sah H. bei **Skirrhus Hypertrichosis, Sarcom** und **Lupus erythematodes.**

Société médicale des Hôpitaux de Paris. 1904. 10. Juni.

Béclère: **Un cas d'épithéliome végétant de la région temporo-maxillaire guéri par la radiothérapie.** Die Heilung des gänseeigrossen Cancroids, dessen Malignität durch histologische Untersuchung festgestellt wurde, erfolgte durch 13 Bestrahlungen im Laufe eines Vierteljahres. Hand in Hand mit der allmählich zur Vernarbung führenden Reaktion ging ein Nachlassen der zeitweise sehr erheblichen Schmerzen, und der Neigung zu Blutungen. Interessant ist bei dieser Beobachtung, dass der Kranke mehrfache mit kurzdauernden hohen Temperatursteigerungen einhergehende Anfälle von Gallenkoliken und Cholangitis durchzumachen hatte, die die Heilung wesentlich verzögern.

17. Juni. Béclère: **Guérison par la radiothérapie d'un sarcome du maxillaire supèrieur, récidivé après deux interventions chirurgicales.** Es handelt sich um ein sehr gefässreiches, kleinzelliges Sarcom, das nach viermonatlichem Bestehen einem 23jährigen Patienten zuerst zweimal operativ entfernt wurde. Die Bestrahlungen wurden etwa $^3/_4$ Jahr lang fortgesetzt, bald in kurzen, rasch aufeinander folgenden Sitzungen, bald in stärkeren Beleuchtungen in grösseren Intervallen kombiniert wurde diese Therapie mit subkutanen Arsen- und Chininjektionen. Das Resultat ist glänzend.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Münchener med. Wochenschrift. 1904. Nr. 35, 36, 37.

Rieder. **Radiologische Untersuchungen des Magens und Darmes beim lebenden Menschen.** Die radiologische Untersuchung des Magendarmkanals wird vorgenommen, indem den Speisen resp. dem Klysma Bismut. subnitr. beigemengt wird. Dieses schlägt sich aus den Speisen nicht nieder, sondern bleibt innig damit vermengt. Die Röntgenuntersuchung vermeidet die Fehler der Leichenuntersuchung: Verschiebung der natürlichen Lage der Organe. Die Durchstrahlungsrichtung ist dorso-ventral, die Röhre steht in Nabelhöhe. Magen. Man sieht seine Stellung, kann grosse und kleine Curvatur deutlich unter-

Digitized by Google

scheiden, ebenso den Pylorusteil, dessen Abgrenzung durch eine Furche vom übrigen Teile des Magens deutlich hervortritt. Ebenso ist eine incisura cardiaca in characteristischer Weise sichtbar, die den Magen gewissermassen in Vor- und Hauptmagen trennt. Die Cardia selbst ist radiologisch nicht abzugrenzen. Bei entsprechender Füllung kann man die Grösse des Magens feststellen, leichter und gefahrloser als durch Aufblähung und den anderen älteren Verfahren. Ferner ist die Motilität und der Einfluss von Tumoren u. a. pathologischen Zuständen zu beobachten, ebenso wie Geschlechtsunterschiede (Tiefstand des Magens häufiger und stärker beim Weib). Am Dünndarm lassen sich für gewöhnlich nur wenig Beobachtungen anstellen, da die cylindrische Form, der verdünnte Chylus und die starken peristaltischen Bewegungen einer Darstellung nicht günstig sind. Vorteilhafter für eine solche sind die Verhältnisse des Dickdarmes, dessen Haustren namentlich sich durch das Wismut deutlich hervorheben. Coecum und Colon ascendens sind deutlich erkennbar, in letzterem findet sich häufig eine Kotsäule, wenn andere Teile des Dünn- und Dickdarmes bereits leer sind. Das Colon transversum zeigt besonders deutlich die Haustren und ist vielfach erheblich gekrümmt, M, S, W, U, Vförmig, kann bis ins kleine Becken herabhängen. Durch wismuthaltige Einläufe wurde die bisher stets noch strittige Frage gelöst, ob Einläufe bis ins Coecum vordringen können, und zwar in bejahendem Sinn. Selbst ganz gewöhnliche, in Seitenlage beigebrachte Einläufe erreichen die Bauhinsche Klappe, Lageveränderungen der Darmschlingen sind dabei leicht zu sehn. Ein wesentlicher Fortschritt ist durch die Röntgenuntersuchung für die Beobachtung der Funktion erzielt, hauptsächlich der des Magens, während man am Dünndarm wenig davon wahrnehmen kann; die motorischen Vorgänge im Dickdarm dagegen lassen sich leicht feststellen. An den Umbiegestellen des Dickdarms sind stets Gasansammlungen zu erkennen. Die Röntgenuntersuchung ist ein Fortschritt in morphologischer und physiologischer Hinsicht und wird bei weiterem Ausbau mit Sicherheit noch Bedeutung für die praktische Medicin erlangen.

Deutsch. **Die Radiotherapie bei Gebärmuttergeschwülsten.** Vorläufige kurze Mitteilung über einen Fall von Uterusmyom, der wegen Operationsverweigerung mit R-Strahlen behandelt wurde. Unter 122 Bestrahlungen im Laufe von zwei Jahren ging der das ganze kleine Becken ausfüllende, bis handbreit über den Nabel reichende Tumor auf kaum Manneskopfgrösse zurück, das Becken wurde frei. Urinbeschwerden hatten schon nach der 12. Bestrahlung aufgehört, das Allgemeinbefinden war sehr gebessert. Günstig beeinflusst wurden noch andere Uterusmyome, ein Uterusmyom kompliziert mit Ovarialkystom, ein Uteruscarcinom (verjaucht, inoperabel). Die Blutungen bei Myom liessen während der Bestrahlung von selbst nach. Bei allen Myomkranken traten ähnliche Symptome auf wie bei Schilddrüsenbehandlung des Kropfes (Herzklopfen, Reizbarkeit u. a. nervöse Erscheinungen), die bei Aussetzen der Bestrahlung bald schwanden. Die angewandte Technik ist nicht mitgeteilt. . . . . p.

Presse medicale 1904 Nr. 67.

Aubertin-Bauchard **Therapeutische Notizen** teilen in der Presse médicale 1904 Nr. 67 Beobachtungen bei Behandlung von Leukämie mit Röntgenstrahlen mit, besonders die Blutveränderungen sind angegeben. Nach jeder Sitzung nimmt die Zahl der weissen Blutkörperchen stark zu, um nachher wieder abzunehmen und zwar unter die Zahl der vor der Bestrahlung vorhandenen. Nach längerer Zeit nimmt die Zunahme bedeutend ab, als endgültiges Ergebniss bleibt die bedeutende Abnahme der weissen Blutkörperchen, die schon besteht, ehe die Milzschwellung nachgelassen hat.

Deutsche med. Wochenschrift. 1904. Nr. 35 u. 36.

Köhler. **Frühreaktion nach Röntgenbestrahlung.** (Zu dem gleichnam. Art. von Dr. H. E. Schmidt in Nr. 20 ders. Wochenschr.) K. kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Schluss, dass die „Frühreaktion" überhaupt keine Wirkung der R-Strahlen sondern eine nur durch die von der Röhre ausstrahlende Wärme erzeugte Hyperämie ist. Beweis: Die sogen. Frühreaktion kommt zu stande hauptsächlich nach längerer Bestrahlung bei kurzem Röhrenabstand, besonders bei weichen Röhren. Hierbei wird die Röhre meistens erheblich warm, während bei harten Röhren, vorausgesetzt, dass sie keinen zu dünnen Antikathodenspiegel haben, die Erwärmung geringer ist. Bestrahlt man mit sehr weicher Röhre, deren Antikathode mit Wasser gekühlt ist, so bleibt „Vorreaktion" aus, trotz späterer starker Dermatitis; bestrahlt man mit harter Röhre, deren Antikathodenspiegel dünn ist und die Hitze nicht ableitet, so tritt „Vorreaktion" auf.

1. Die „Vorreaktion" ist abhängig von der Beschaffenheit des Antikathodenspiegels, nicht vom Härtegrade der Röhre. 2. Sie steht mit der eigentlichen Wirkung der R-Strahlen in keiner Beziehung. 3. Sie ist reine Wärmewirkung. Einen Wert hat diese Hauthyperämie vielleicht durch die Wärme aber nicht in therapeutischer Beziehung, nähere Versuche über Einwirkung der R-Strahlen auf erwärmte Haut sind erst noch anzustellen.

Berliner klinische Wochenschrift. 1904. Nr. 29.

Spiethoff. **Beitrag zum therapeutischen Wert der Dreyerschen Sensibilisierungsmethode.** Eine Nachprüfung der von Dreyer angegebenen, von Neisser und Halberstädter warm empfohlenen

Digitized by Google

neuen Methode an der Klinik von Lassar hat so wenig günstige Resultate erzielt, dass der Verf. die Ergebnisse seiner Bemühungen als vollkommen negative bezeichnet. Es handelt sich bekanntlich um die Unterstützung der Finsen-Behandlung des Lupus durch vorausgehende subkutane Injektionen von 1‰ Erythrosinlösungen in die tiefen Schichten des lupösen Gewebes. Nach 2—3 Stunden folgt dann eine 20—30 Minuten währende Finsen-Bestrahlung. Das Verfahren ist ungemein schmerzhaft und erfreut sich schon aus diesem Grunde kaum der Beliebtheit bei den Patienten. In keinem der Versuchsfälle erwies sich die Dreyersche Methode der einfachen Finsen-Methode überlegen. Ebensowenig wurde der therapeutische Erfolg rascher erzielt: Kurz die Sensibilisierungsmethode scheint weder zu einer zeitlichen Abkürzung noch zu einer Steigerung der Wirkungsfähigkeit der Finsen-Behandlung geeignet zu sein.

Nr. 32. Lammers. **Ein Fall von Schenkelhalsfraktur beim Kinde.** 4½ Jahre alter Knabe kommt zum Arzt, weil er hinkt. Linkes Bein in leichter Flexion, Auswärtsrotation und Abduction. Schenkelkopf an normaler Stelle. Verkürzung um 1 cm. Die Diagnose war erst durch das Röntgenbild zu stellen. Der Schenkelhals erscheint verkürzt, der Schenkelschaft ist etwas in die Höhe geschoben, aus der unteren Hälfte des Schenkelhalses ist ein dreieckiges Stück herausgebrochen. Knochenbrüche, welche zwischen Kopf und Schenkelschaft, sodann zwischen letzterem und dem dreieckigen Bruchstücke verlaufen, zeigen die Heilung. Derartige Frakturen sind sehr selten, ihre Diagnose ohne Röntgenaufnahme wohl kaum zu stellen. Verf. glaubt, wenn man regelmässig hinkende Kinder, bezw. Kinder, die auf die Hüfte gefallen sind und bei denen die Diagnose nicht ganz klar ist, durchleuchten wird, würde man auch diese Bruchform häufiger beobachten können. Wichtig ist die möglichst frühzeitige Erkennung wegen der einzuleitenden Therapie, die übrigens auch dann noch oft genug im Stich lässt.

Nr. 34. Köhler. **Wichtiger Röntgenbefund bei Schrotschuss ins Auge.** In Bd. 6. Seite 190 der Fortschritte hat Verf. seinerzeit eine Methode angegeben, durch die man unterscheiden kann, ob ein ins Auge eingedrungener Fremdkörper innerhalb oder ausserhalb der Orbita lagert. Er macht zwei Aufnahmen der Orbita während verschiedener Blickrichtungen der Bulbi. In dem jetzt beschriebenen Falle fand sich ein Schatten, der bei veränderter Blickrichtung seinen Ort wechselte. Das Schrot musste also im Augapfel sitzen. Trotzdem war der Augenspiegelbefund negativ. Dieser Widerspruch ist dadurch erklärt, dass man annimmt, dass der Fremdkörper in der äusseren Hälfte der Bulbuswandung in der Gegend des Eintrittes des Sehnerven sitzt, eine Gegend, die man mit dem Spiegel natürlich nicht sehen kann. Werner (Hamburg).

Wiener klin. Wochenschrift. 1904. Nr. 28.

Herrmann und Pesandorfer. **Radioaktivität der Karlsbader Thermen.** Es lag nahe, die Radioaktivitätsprüfung, die schon bei einer Reihe bekannter Quellen ausgeführt ist, auch bei den Karlsbader Quellen vorzunehmen. In einer vorläufigen Mitteilung skizzieren die Verff. das Resultat ihrer Untersuchungen. Während bei Sprudelwasser, Sprudelstein, Sinter, Sprudelsalz und Sprudellauge keine Einwirkung auf die photographische Platte konstatiert werden konnte, ergab die Untersuchung das der Hauptmenge nach aus Kohlensäure bestehenden Quellengases positive Ergebnisse. Wurde das Quellengas von Ozon und Kohlensäure befreit, so war die Wirkung noch deutlicher. Mit dem von Geitel verbessertem Aluminiumplättchen-Elektroskop ausgeführte Versuche bewiesen gleichfalls die Radioaktivität des Quellengases. Innerhalb 3—4 Tage nimmt die Aktivität des Gases bedeutend ab, d. h. die Beeinflussung der photographischen Platte, die Fähigkeit die Luft zu ionisieren und leitend zu machen. Die charakteristische Abnahme der Radioaktivität weist daraufhin, dass die dem Sprudel entströmende Exhalation neben der 92,2% betragenden Hauptmasse von Kohlensäure eine nicht unbedeutende Menge Emanation enthält. Die Verff. meinen, mit feineren Methoden würde der Nachweis der Radioaktivität des Wassers selbst gelingen.

Nr. 30. von Schumacher. **Ein Fall von sekundärer Syndaktylie an den Zehen.** Die Syndaktylie betrifft die drei ersten Zehen des linken Fusses einer Frau mit sonst gesunden Gliedmassen. Verf. giebt eine ausführliche Beschreibung der Abnormität mit Illustrationen des Röntgenbildes, sowie des präparierten Fusses. Er charakterisiert die Missbildung als eine exogene, sekundäre, partielle, distale Syndaktylie.

Nr. 34. Frank. **Wirbelerkrankung bei Tabes dorsalis.** Ein 55jähr. Tischler, der früher immer ganz gesund gewesen, namentlich keine Lues durchgemacht hat, erlitt im Juli 1902 ein geringfügiges Trauma in der Kreuzgegend, ohne weitere Folgen davon zu verspüren. Ein Jahr später traten tabische Symptome auf: lanzinierende Schmerzen. Parästhesien, Blasenstörung, leichte Gangstörung und transitorische Diplopie. Die Untersuchung im Sept. 1903 ergab das Fehlen von luetischen Erscheinungen. Pupillen myolisch und lichtstarr; Analgesie beider Nervi ulnares; Fehlen der Patellar und Achillessehnenreflexe. Incontinentia vesicae et alvi, keine Ataxie. Der Kranke zeigt eine vornübergebeugte Haltung, eine Kyphoskoliose im Brust-Lendenwirbelsegment und einen Knochentumor neben der Lendenwirbelsäule. Es wurde von der Lendenwirbelsäule mittels Kompressionsblende ein umschriebenes Stück radiographisch aufgenommen. Auf dem Bilde zeigen der 2. und 3. Lendenwirbel

Digitized by Google

ein ganz anderes Bild als der 4. und 5. Die letzteren erscheinen fast vollkommen normal; doch verglichen mit normalen Bildern zeigt sich der Schatten eigentümlich aufgehellt und die Umrisse ziemlich scharf. Der 2. und 3. Lendenwirbel dagegen sind nicht in allen ihren Einzelheiten zu sehen und geben einen viel dunkleren Schatten. Bandscheibe zwischen 3. und 4. Wirbel scheint intakt. Neben dem 2. und 3. Wirbel erkennt man eine knöcherne Exostose, welche etwa $1^1/_2$ cm hoch erscheint und 1 cm nach links vorspringt, die Spitze hakenförmig nach oben kehrt und mit einer Synostose des 2. und 3. Wirbels einherzugehen scheint. — Die Frage, ob das Trauma die Veranlassung zur Tabes gegeben hat, glaubt Verf. verneinen zu müssen. Er nimmt vielmehr an, dass es sich um eine der tabischen Arthropathien handelt, deren Studium neuerdings durch die Röntgendurchleuchtung schon manche Förderung gefunden hat. Wichtig ist es jedenfalls in vielen Fällen von Erkrankung des Nervensystems eine systematische Wirbelsäulendurchleuchtung vorzunehmen, eine Forderung, die schon von v. Leyden erhoben ist.

Wiener klinische Rundschau. 1904. Nr. 26.

Schüller und Robinsohn. **Die röntgenologische Untersuchung der Schädelbasis.** Die Anfertigung brauchbarer Röntgenbilder der Schädelbasis und die richtige Deutung derselben unterliegen namhaften Schwierigkeiten. Und doch können alle Teile der Schädelbasis zur Darstellung gelangen, nur bedarf es dazu einer ganzen Reihe in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen angefertigter Aufnahmen. Die Verfasser unterscheiden vier Gruppen: die frontalen, sagittalen, axialen und schrägen Aufnahmen und geben eine detaillierte Beschreibung der Schattenverhältnisse, die in diesen Richtungen zur Kenntnis des Beobachters kommen. Bei den Aufnahmen in schrägen Durchmessern beschreiben die Verff. eine Reihe typischer Bilder. Die praktische Verwendbarkeit dieser Methode zeigt sich besonders bei der Untersuchung von Missbildungen, von Form- und Grössenanomalien des Schädels und ferner bei den destruktiven und hyperostotischen Prozessen an der Schädelbasis. Schliesslich gaben auch Verletzungen Anlass zur Durchleuchtung.

Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1904. Nr. 8. August.

Regling. **Seltener Fall von Ulnarfraktur.** Sind schon isolierte Brüche der Elle durch indirekte in der Längsrichtung wirkende Gewalt (z. B. Fall auf die Hand) nicht häufig, so gehören solche durch gewaltsame Torsion (Pro- oder Supination) zu den grössten Seltenheiten. In diese Kategorie gehört der beschriebene Fall: ein Soldat fühlt beim Heben eines Tränkeimers auf die Krippe plötzlich einen starken Schmerz im Vorderarm, kann sofort den Arm nicht mehr gebrauchen. Keine sicheren Frakturzeichen. Die Ulna war mit Erhaltung des Periosts gebrochen, was sich besonders nach Auftreten des Kallus im Röntgenbild nachweisen lies.

Archiv für Kinderheilkunde. Bd. 38. Heft III/IV.

Lehndorff: **Röntgenbefund bei Barlow'scher Krankheit.** Es handelt sich um einen mit fabrikmässig sterilisierter Milch ernährten achtmonatlichen Knaben, der mässig anämisch und rhachitisch und durch Krankheit herabgekommen war. Er bekam allmählich zunehmende, höchst schmerzhafte, derbe Anschwellungen der Diaphyse. Die Probepunktion ergiebt periostale Hämatome. Die Diagnose des Morb. Barlow wird durch die Therapie bestätigt. Nach fünf Wochen tritt Heilung ein. Das Röntgenbild zeigt den Oberschenkel in seiner unteren Hälfte verbreitert, parallel mit dem unteren Femurende einen Schatten, der, scharf an der Diaphysengrenze beginnend, in einer konvexen Linie verläuft und an der Stelle der grössten Verbreiterung den Knochenschatten um 8—10 mm überschreitet. Ähnliche Veränderungen bestehen an beiden Unterschenkelknochen. Unterhalb des dunkelen, leicht zackigen Schattenstreifens findet sich eine ca. 3 mm breite, beiderseits unscharf begrenzte Zone, wo eine deutliche Aufhellung des Knochenschattens wahrzunehmen ist. Diesen wichtigen Befund erklärt L. dahin, dass das durch Blutung abgehobene Periost, seine osteogenetische Funktion geltend machend, junge neue Knochenbälkchen bildet und weiter, dass echte Diaphysenfrakturen vorhanden sind. Er weist jedoch selbst darauf hin, dass Ähnlichkeit mit Befunden an syphilitisch erkrankten Röhrenknochen die differential-diagnostische Bedeutung abschwächt. Werner (Hamburg).

Anatomische Hefte. 25. Bd. H. 77.

Zuppinger: **Die aktive Flexion im unbelasteten Kniegelenk.** Verf. hat sehr umfangreiche und eingehende mathematische und kinematische Untersuchungen angestellt, zur Lösung der Frage, welcher Art von Gelenken das Kniegelenk angehört. Röntgenographie ist als Hilfsmittel dabei verwandt, ihre Ergebnisse sind in Form von Umrisszeichnungen auf zwei Tafeln wiedergegeben. Gesamtergebnis: 1. Die aktive Flexion im Kniegelenk inklusive Schlussrotation ist zwangläufig, jedoch ist die Zwangläufigkeit nicht streng. 2. Das Knie ist kein konaxiales Gelenk, d. h. die Relativbewegungen der Tibia sind von denen des Femur verschieden. 3. Die Flexionsbewegung setzt sich im medialen wie im lateralen Gelenke zusammen aus einer Rollung und nachfolgenden Gleitung der Tibia längs der Femurkondylen. 4. Die Rollung im lateralen Gelenk ist grösser als im medialen, daraus ergiebt sich die Schlussrotation. 5. Die Polbahnen für die Rollbewegungen sind die vorderen Partien der tibialen und femoralen Gelenkprofile,

Digitized by Google

für die Gleitbewegungen die Evoluten der Femurkondylen mit ihrer Tangenten-Achse für die Rotation gehen durch die hintere, äussere Partie der tibialen Gelenkfläche. 6. Der Zwanglauf wird durch die jeweils gespannten Bänder dirigiert. 7. Diese Bänder werden durch die Form der Gelenkprofile in Spannung gehalten. 8. Die Gelenkknorpel und Menisken sind die Druckorgane, die Correlata der Bänder, welche Zugorgane sind. 9. Die Hemmung der Extension erfolgt der Hauptsache nach durch Anschlag, die der aktiven Flexion durch Annäherung an den toten Punkt. 10. Auswärtsrotatoren für die Schlussrotation giebt es am Knie nicht. 11. Die Patella vergrössert das statische Moment der Extensoren. . . . p.

Elektr. Echo XVII. 32. 1904.

Otto: **Röntgenstrahlen im Dienste der Kabelfabrikation.** Diese Strahlen sind für die Bedürfnisse der Technik, nämlich für die Feststellung von Fremdkörpern in der Isolierschicht der Kabel, nutzbar gemacht worden. Der dazu benutze Apparat enthält alle die nötigen Teile, ausser der Hauptstromleitung, den Funkeninduktor, den Kondensator, den Unterbrecher mit dem Motor und den Schieberrheostaten für denselben, den für die Regulierung des Primärstromes nötigen Widerstand und endlich die Röntgenröhre und den Durchleuchtungsschirm. Beim Gebrauch wird das Kabel unter dem Leuchtschirm hergezogen, wobei das Licht der Röhre jede Unregelmässigkeit und Verunreinigung in der Isolierschicht im Bilde auf dem Schirme wiedergiebt.

Electr. World a. Eng. 44 S. 290. 1904.

E. Fleischmann-Aschheim: **Röntgenstrahlen-Praxis in San-Francisco.** Es ist bekannt, dass das Glas für die X-Strahlen undurchsichtig ist — im grösseren oder kleineren Grade von der Dicke der Platte abhängig — aber diese Eigenschaft war noch nicht in der Praxis angewandt. Die Metalle wie Blei, Aluminium, Eisen, Kupfer sind zwar für die X-Strahlen undurchsichtig, aber die Glasplatte hat ausser der Eigenschaft den Operateur vor der schädlichen Wirkung der X-Strahlen zu schützen, noch die wesentliche Eigenschaft, dass sie das ungestörte Einsehen auf das operierte Objekt und auf die X-Strahlenröhre, zum Zwecke der Prüfung der Strahlenintensität, erlaubt. Man benutzt dazu einen Glasschirm von ohngefähr 2 engl. ft. Breite und $5^1/_2$ engl. ft. Höhe, den man beim Operieren, wenn möglich, zwischen den Operateur und die X-Strahlenröhre hinstellt; die exponierten Hände sind durch die Gummihandschuhe geschützt. Ein solcher Glasschirm kann ebensogut in der Radiotherapie wie in der Radiographie benutzt werden. F. B.

Brit. med. journ. 1904. 11. Juni.

M. H. Mc. Leod. **The therapeutic value of Thorium and Radium.** Verfasser beschreibt eine Anzahl von Apparaten zur Anwendung des Radiums. Den grössten Erfolg sah er bei kleinen Ulcera rodentia; sind diese Geschwüre grösser als ein Markstück, so zieht er die Behandlung mit Röntgenstrahlen vor, da man rascher damit vorwärts kommt. Gelegentlich verlieren aber die Röntgenstrahlen ihre Wirkung, so dass kein weiterer Fortschritt zu bemerken ist; in diesen Fällen empfiehlt sich die Weiterbehandlung mit Radium. Epitheliome werden weniger gut beeinflusst, hier empfiehlt sich am meisten die Exzision. Lupus reagiert sehr gut, doch ist die Behandlung vor der Hand kaum durchführbar, da man zu wenig Radium besitzt, um grössere Herde gleichzeitig behandeln zu können. Man kann es aber gut mit der Finsenmethode kombinieren, da man mit dem Radium schwer zugängliche Stellen, wie die Nasenschleimhaut, die Augenlider etc., leicht behandeln kann. Bei Lupus verrucosus wirkt Radium besser als die Finsenmethode. Bei Lupus erythematodes wurde kein Erfolg erzielt. Man soll lieber unter- als überexponieren, da stärkere entzündliche Reaktion leicht zur Bildung hartnäckiger Geschwüre führt. Thorium, das in grossen Mengen angewendet wurde, blieb erfolglos.

The Lancet. 1904. April 16.

H. G. Plimmer: **Krebsbehandlung mit Radiumbromid.** An 17 Kranken des Krebs-Hospitals in London stellte Plimmer seine therapeutischen Versuche mit 30 mmg Radiumbromid an. In allen Fällen war die Diagnose Carcinom durch mikroskopische Untersuchung der primären Geschwulst oder einer Metastase sichergestellt. Die Expositionszeit variierte zwischen 5 und 20 Minuten. Die das Radium enthaltende Kautschukkapsel wurde direkt an den Krebsknoten angelegt. Nach der einmaligen Bestrahlung wurden die Fälle durch einen ganzen Monat hindurch nicht untersucht. Nach dieser Zeit war in allen Fällen der Effekt negativ, entweder war gar keine Veränderung nachzuweisen, oder ein Anwachsen der Geschwulst. Eine Bestrahlung von zehn Minuten war in der Regel hinreichend, nur auf der Haut Blasen und später Schorfe zu erzeugen. Unter den Schorfen erschienen langsam heilende Ulcerationen. Das Radium hatte überdies keinen Effekt in Bezug auf die Besserung der Schmerzen. Von drei Kranken, die mit Radium behandelt worden waren und bald starben, wurden die Knoten exstirpiert und einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterzogen. In keinem Falle konnte eine Veränderung in den Carcinomzellen oder in dem Bindegewebe nachgewiesen werden. Bloss eine Rundzelleninfiltration des subkutanen Gewebes an den Stellen, die bestrahlt worden waren, kam zur Beobachtung. Der Umstand, dass Apolant in Ehrlichs Laboratorium einen sehr günstigen Einfluss auf die rasch wachsenden Impfcarcinome bei Mäusen konstatierte, und das Exner in Wien rapid wachsende Melano-Sarcomknoten

Digitized by Google

mit günstigstem Erfolge bestrahlt, führt Plimmer zu der Ansicht, dass Radiumbestrahlungen nur bei jungen, rasch wachsenden Zellen erfolgreich angewendet werden, während ältere Zellen, speziell solche, die von Bindegewebsschichten überzogen sind, weniger leicht beeinflusst werden können.

Scott. med. and surg. journ. 1904. Febr.

W. A. Jamieson: **On the treatment of various forms of cutaneous disease by the X-rays and light.** Dass die X-Strahlen keine direkt tödliche Wirkung auf die Mikroben ausüben, geht unzweideutig aus den Erfolgen bei der Behandlung der Sykosis hervor. Da die Strahlen die Eigenschaft haben, eine Trennung des Haares von der Papille zu veranlassen und sein Wachstum und sein Wiedererscheinen zu verhindern, wenigstens für eine Zeit, so töten sie nur die Staphylokokken, indem sie ihnen den durch die Haare und ihre Scheiden gelieferten Nährboden entziehen und die Follikel entleeren. Bei der Sykosis ist die Vitalität der Staphylokokken nicht völlig aufgehoben, solange Pusteln an den Stellen wieder erscheinen, an welchen junge Haare wieder wachsen. Beim Favus dagegen gilt als bestes Mittel die Epilation, und die X-Strahlen unterstützen ihre Wirkung. Von selbst vermögen sie dem Achorium kein Ende zu setzen. Die bakterizide Wirkung beim Lupus kann am besten durch die hervorgerufene Phagocythose erklärt werden. Die Bazillen sind nur gering an Zahl und in den Knötchen verstreut. Sie werden leicht in Mitleidenschaft gezogen, wenn die polynukleären Leukocyten an Zahl und Aktivität zunehmen. Bei Mycosis fungoides und Ulcus rodens haben wir es mit keiner bakteriellen Krankheit zu thun, wenigstens sind die sie veranlassenden Organismen noch nicht isoliert. Die hervorragende Wirkung der Strahlen bei diesen beiden Krankheiten scheint nur durch die Fähigkeit bedingt zu sein, welche die Strahlen besitzen, um abirrende Zellen der Kontrolle des trophischen Nerven wieder zu unterwerfen.

Med. news. 1904. Febr. 20.

Skinner: **Two cases of severe X-ray necrosis, presenting some unusual features.** Den beiden mitgeteilten Fällen ist gemeinsam, dass die Nekrose auffallend lange Zeit nach Aussetzen der Röntgenbestrahlung auftrat, einmal nach fünf, das andere Mal nach sechs Monaten. Die voraufgegangene Behandlung war sehr lange ausgedehnt worden — 75 Sitzungen in 9 Monaten resp. 115 in 14 Monaten. Bemerkenswert ist noch, dass im zweiten Falle die Nekrose eingeleitet wurde durch Auftreten mehrfacher kleiner subkutaner Blutextravasate.

Glasgow med. journ. 1904. Juni.

Sloan: **Note on the X-ray treatment of cancer.** Verf. spricht sich auf Grund seiner Erfolge an drei Fällen (Carcinom der Scheide der Brustdrüse und des Blinddarmes) dahin aus, dass mit den X-Strahlen in gewissen Fällen noch Erfolge erzielt werden können, wo alle anderen Mittel im Stiche lassen. Doch kommt es zuweilen zu heftigen Schmerzen und zu Geschwürsbildung, so dass grosse Vorsicht geboten ist. Von den drei Fällen des Verf. wurden zwei wesentlich gebessert, keiner geheilt.

Werner (Hamburg).

Archives of the Rœntgenray. No. 48—50.

Lodge: **High frequency and radium.** Ein Vortrag über die Entstehung der Hochfrequenzphänomene, der von vorzüglicher Übersichtlichkeit und Klarheit ist. Zahlreiche schematische Abbildungen verdeutlichen die angeführten Thatsachen aufs Beste. Zu eingehendem Referat sind die Vorträge nicht geeignet.

Gamlen: **The treatment of some skin diseases with X-rays.** Er ist sehr enthusiasmiert von der Anwendung der R.-Strahlen bei chronischem, frischem und parasitärem Ekzem. Seiner Ansicht nach ist kein Fall von Ekzem, mag er noch so chronisch und andern Behandlungsarten unzugänglich sein, als unheilbar zu betrachten, ehe R.-Strahlen versucht sind Er wendet weiche Röhren an, erzeugt mittelstarke Reaktion durch mehrere Bestrahlungen. Nach scheinbarer Verschlimmerung durch die Reaktion tritt nach deren Ablauf völlige Heilung ein. Nach dieser noch einige Bestrahlungen zur Befestigung des Resultates. Er hat bei keinem seiner Kranken innerhalb 14 Monaten Rückfall beobachtet. Die Behandlung dauerte zwei Monate. Ausführliche Krankengeschichten von Ekzem, Sykosis, parasitärem Ekzem. Abbildungen.

Gamlen: **A record of attempts to treat psoriasis by X-rays with an example.** Auch diese Krankheit ist sicher mit R.-Strahlen zu heilen, durch Anwendung gleicher Röhren und ähnlicher Dosen wie oben beschrieben. Ob Rückfälle entstehen, kann er wegen Kürze der Zeit nicht sagen. Krankengeschichte. Hochfrequenzentladungen gleichzeitig, abwechselnd mit R.-Strahlen verbessern das Ergebnis, allein sind sie wirkungslos.

Walsham: **On the diagnosis of partial pneumothorax by the Rœntgen-rays.** Die Diagnose des partiellen Pneumothorax ist oft sehr unsicher, wenn derselbe klein ist. Röntgenstrahlen lassen sie sicher stellen. An Stelle der Luftansammlung ist eine stark aufgehellte Stelle sichtbar. In seinem Fall bestand partieller Pneumothorax rechterseits, das Herz war stark verdrängt. Die Abbildungen zeigen die Verhältnisse sehr deutlich während des Bestehens der Affektion und nach Abheilung. Ursache war Tuberkulose, die sich durch Lungeninfiltrationen auf dem Bild kennzeichnet.

Digitized by Google

Journ. of the american medical association. 16. Juli bis 5. Aug. 1904. Vorträge von der 55. Jahresvers. der americ. med. assoc.

Pusey spricht über Natur und **therapeutische Anwendung des Radiums** und die damit erzielten Erfolge. Sein Vortrag ist eine Zusammenfassung der in der Literatur niedergelegten Erfahrungen. Eigene Versuche und Erfahrungen bringt er nicht. In therapeutischer Hinsicht ist bisher das Radium überschätzt worden.

Diskussion: Corlett-Cleveland betrachtet Radium (und Röntgenstr.) als Hilfsmittel bei der Finsenbehandlung des **Lupus** und berichtet über günstige Erfahrungen.

Schamberg-Philadelphia. Die Empfindlichkeit verschiedener Individuen gegen Radium ist sehr verschieden. Die von ihm ausgehende Energie ist weit geringer als die einer Röntgenröhre. (Die bis jetzt verwandten Mengen sind aber auch sehr klein! Ref.)

Bulkley-New York. Bei Hautkrankheiten ist Radium den Röntgenstrahlen unterlegen. Mit Erfolg wird es bei inoperabelen Geschwülsten von Hohlräumen (Mund, Oesophagus) verwandt. Führt Fälle an. Die einzelnen Radiumsalze sind ihrer Herkunft nach sehr verschieden wirksam, auch er nimmt aber eine verschiedene Empfänglichkeit für die Wirkung an. Versuche mit **Uran-** und **Thoriumsalzen** waren gänzlich ergebnislos.

Lieberthal-Chicago spricht über einen Fall von **Darierscher Dermatose.** Hier interessiert nur, dass allein die mit Röntgenstrahlen behandelten Teile (Gesicht) glatt und weich wurden, ohne dass die dunkle Färbung verschwand. Alle andern Behandlungsarten waren ergebnislos. Diskussion:

Bulkley-New York berichtet über eine Patientin, deren Handflächen und Fusssohlen sehr stark, bis zur völligen Unbrauchbarkeit, befallen waren. Durch kräftige Röntgenbestrahlung wurde die Affektion völlig zum Schwinden gebracht.

Allen-New York stellt einen Vergleich zwischen Licht-, Röntgen- und Hochfrequenzbehandlung an, wobei er auf eigener Beobachtung von 450 Fällen basiert. 1. In der grössten Mehrzahl der Hautaffektionen ist die Röntgenbehandlung den beiden andern überlegen. 2. Bei **Lupus** ist die Finsenbehandlung wirksamer. Vereinigung von Licht- und Hochfrequenzbehandlung hat ebenfalls gute Erfolge gegeben. 3. Bei **Krebs** ist die Röntgenbehandlung viel wirksamer als Lichtbehandlung. 4. Hochfrequenzentladungen sind genau dosierbar, nicht unangenehmer in der Anwendung als Finsenlicht und geben bei kleineren Affektionen durch Lupus, Hautkrebs, Lupus erythemathodes u. a. Hautkrankheiten schnellere und bessere Resultate als die beiden andern Verfahren. 5. Alle drei können unter Umständen zweckmässig vereinigt oder nach einander verwandt werden, je nach dem Stadium der Krankheit.

Diskussion: Corlett-Cleveland. Röntgen- und **Finsenlicht** sind die wirksameren Heilfaktoren.

Gottheil-New York betont die völlige Unschädlichkeit des Finsenlichtes.

Baum-Syracuse berichtet über einen Fall grosser **Ulceration am Hinterkopf** unbekannter Natur der durch R.-Strahlen zur Heilung kam. Auf der Narbe sollen nachher üppige Haare gewachsen sein, trotzdem in der Geschwürsfläche alle epithelialen Gebilde der Haut fehlten. (? Ref.) Ein Fall von Eiterhöhle nach **Bubo inguinalis,** die alle möglichen Eitererreger enthielt, wurde durch Einführen der Hochfrequenzelektrode in wenigen Tagen keimfrei. **Pruritus** des Scrotum wurde durch Hochfrequenzbehandlung schnell geheilt.

Schamberg-Philadelphia. Lupus wird oft sehr gut durch Röntgenstrahlen beeinflusst, aber nicht in allen Fällen.

Skinner-New Haven warnt vor Anwendung der R.-Strahlen gegen **Haarausfall.**

Currier-Detroit dagegen beobachtete stärkeres Wachsen der Haare nach R.-Behandlung wegen verschiedener Krankheiten.

Varney-Detroit. **R.-Verbrennungen** beugt er durch häufige und kurze Sitzungen vor. Ebenso verfährt

Bulkley. Dieser machte bei Behandlung von R.-Verbrennungen die besten Erfahrungen mit Überpinseln der Geschwüre mit 25% wässeriger Ichthyollösung. Hochfrequenzbehandlung wandte er mit Erfolg an bei Teleangiektasieen und juckenden Hautaffektionen.

Allen. Die Heilung von Röntgenverbrennungen zweiten und dritten Grades wird durch Hochfrequenzentladungen sehr günstig beeinflusst.

Pfahler-Philadelphia. Mitteilung von sechs Krankengeschichten. 1. 15jähriges Mädchen mit ausgedehntem Naevus im Gesicht mit Neigung zur Ausbreitung. Acht Bestrahlungen mit weicher Röhre, je zehn Minuten, brachten oberflächliche Verschorfung. Nach Abfall des Schorfes glatte, pigmentlose Heilung. 2. **Naevus** des halben Gesichts und der halben oberen Körperhälfte mit Arm. Nur die Hand wurde behandelt wie vorbeschrieben. Nach 36 Sitzungen in neun Monaten war die Färbung der bestrahlten Teile gleich der der gesunden Haut. Frost u. dgl. führen noch tiefere Färbung vorübergehend herbei. Das viel vorsichtiger (kleinere Dosen) behandelte Gesicht hat sich auch wesentlich gebessert. 3. **Gesichtslupus.** Befallen: Kinn, Lippen innen und aussen, Nase, Teil der Nasenschleimhaut.

Digitized by Google

Bestand fünf Jahr, vielfach ohne radikalen Erfolg behandelt. Weiche Röhre in 25 cm Entfernung, acht Minuten Bestrahlung. 13 Sitzungen in acht Wochen, später wöchentlich eine. 30 Sitzungen im Verlauf von acht Monaten führten zu völliger Heilung. 4. Krebs der Unterlippe bei 41jährigem Mann. Geschwulst von Walnussgrösse, ulceriert, beiderseitige Unterkieferdrüsen geschwollen, Operation verweigert. Unter 42 Bestrahlungen mit weicher Röhre wurde die Geschwulst wenig kleiner, dagegen verschwanden nach fünf Monaten die Drüsen. Schliesslich Operation, auch nachher noch Bestrahlung. Pf. ist der Ansicht, dass bei Lippenkrebs Operation und Bestrahlung zusammen angewandt werden sollen. 5. Ulcerierte Flechte (morphea) bei 25jähriger Frau. Sie hatte aller Behandlung Trotz geboten. · Mit R.-Bestrahlung (45) in acht Monaten Heilung. 6. Acne und Flaumbildung. Nach wiederholter Behandlung mit monatelanger Unterbrechung keine völlige Entfernung des Flaumhaares ohne Wiederkehr. Die Acne wird gut beeinflusst, bei der nötigen Vorsicht (Bleischutz der nicht behandelten Teile, milde Reaktion) ist die Behandlung ungefährlich.

Diskussion: Price-Scranton teilt einen Fall von Sarkomrecidiv (kleinzelliges Rundzellensarkom) mit, der durch Bestrahlung geheilt wurde. Heilung besteht noch jetzt nach 15 Monaten.

Allen-New York erzielte guten Erfolg mit R.-Bestrahlung bei Ichthyosis. . . . p.

New York and Philadelphia med. journ. 9. Jan. 1904.

S. Tracy. **Radium: induced radioactivity and its therapeutical possibilities.** Verf. hat in Verfolgung seines Radiumstudiums versucht, die Radioaktivität auf Medien zu übertragen, deren therapeutische Verwendung einfach und praktisch wäre; er fand, dass die Normalkochsalzlösung ein gutes Objekt dafür ist. Er ging in der Weise vor, dass er in eine Flasche mit Kochsalzlösung zwei hermetisch verschlossene Tuben mit Radiumbromid brachte, von denen die eine 1800000, die andere 950000 radioaktiver Substanz entsprach. Die Tuben blieben 24 Stunden in der Lösung, welch letztere dann erhebliche radioaktive Eigenschaften aufwies. Dies bewies Verf. dadurch, dass er auf zwei photographische Platten verschiedene Schlüssel u. s. w. legte, über welche er für je 24 Stunden die präparierte Flasche mit Kochsalzlösung hängte. Es wurden Bilder erzielt, die, wie die beigefügten Illustrationen zeigen, ganz den mit Röntgenstrahlen erzeugten entsprechen.

Die Wirkung der Lösung kann gesteigert werden durch Abbrennen von Magnesium in der Nähe, durch Entladen einer Leydener Flasche oder Exposition von ultravioletten Strahlen.

Die bisherige Anwendungsweise des Radiums direkt auf bösartige Geschwülste, Hautkrankheiten, Lupus u. s. w. erfährt dadurch eine bemerkenswerte Erweiterung, da hierdurch eine innere Anwendung der Lösung möglich erscheint, und so eine Bekämpfung der Infektionskrankheiten, der Geschwülste des Magendarmkanals u. s. w., eine Beeinflussung von Wundhöhlen durch Tränken der Gase mit der Lösung, die jedesmal leicht frisch herzustellen wäre, nicht unwahrscheinlich ist; auch könnte gleichzeitiger innerlicher Gebrauch von Chinin Fluorescenz auslösen und die Kombination mit Bestrahlung durch ultraviolettes Licht erhöhte Wirkung erreichen.

Inwieweit diese Ideen praktische Bedeutung haben, lässt sich vorerst nicht beurteilen; Verf. ist selbst mit den ersten Versuchen darüber beschäftigt, glaubt zwar günstige Beeinflussung zu sehen, kann aber noch nichts Definitives berichten. Werner (Hamburg).

Physik. med. Monatshefte 1904. Heft 5 und 7.

Hans Curschmann: **Zur Radiologie der Heilungsvorgänge bei unkomplizierten Pneumothorax.** Die Arbeit, welche der Poliklinik der II. Medicinischen Klinik in Berlin entstammt, schliesst sich an die Arbeiten von Holzknecht und Kienboeck über die Beobachtungen am Pneumothorax an. Sie ergänzt die genannten Arbeiten in sehr wertvoller Weise und bringt unter Beifügung einer Reihe von Krankengeschichten manches Neue. Die beigegebenen Aufnahmen sind von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin hergestellt.

Heft 7. De la Camp: **Ein anatomisches Substrat der sogenannten Hiluszeichnungen im Röntgenbild.** Die Publikation beschäftigt sich mit der Erkläruug der jedem Röntgenuntersucher bekannten Hilusschatten in der Lnnge. An zahlreichen Versuchen an der Leiche wird eine anatomische Erklärung dieser Schatten geliefert. Die Einzelheiten sind im Original einzusehen.

Bähr: **Über Pseudarthrosen im Metacarpus.** Kasuistischer Beitrag.

Ottendorf: **Zur Röntgendiagnostik der Skoliose.** Die Arbeit handelt vorwiegend über den Zusammenhang zwischen Halsrippen und Skoliosen. Unter den in der orthopädisch-chirurgischen Heilanstalt von Vulpius beobachtetr Fällen von cervicaler Skoliose war nur in einem Fall mit Sicherheit eine Halsrippe als Ursache der Deformität festzustellen. H. A.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Beiträge zur Topographie des Magen-Darmkanales beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung.

Von

Prof. **H. Rieder** (München).

(Hierzu Tafel VII, VIII, IX, X, XI.)

Zur radiologischen Untersuchung des menschlichen Magen-Darmkanales haben sich, wie allgemein bekannt, die bisher verwendeten Methoden der Lufteinblasung und Sondeneinführung nicht vollkommen bewährt. Es lag deshalb nahe, eine andere Methode ausfindig zu machen, welche uns genaueren Einblick in den Verdauungskanal auf radiologischem Wege gestattet, und eine solche Methode, für deren Brauchbarkeit ich den Beweis erbringen werde, soll in folgendem geschildert werden.

Man mischt zu besagtem Zwecke der Nahrung oder dem Clysma Stoffe bei, welche die Röntgenstrahlen in hohem Grade absorbieren, also am besten solche Metallsalze, welche, auch in grösseren Dosen verabreicht, den Magen-Darmkanal passieren, ohne den Organismus und speziell die Verdauungsorgane irgendwie zu schädigen. Hierzu eignet sich wohl am besten das Bismutum subnitricum, welches in den bekannten, mit schwarzem Schwefelwismut überzogenen Kryställchen in den Faeces wieder vorgefunden wird.

Die Verwendung dieses Salzes zu radiologischen Zwecken ist ja nicht neu — schon seit Jahren leistet uns dasselbe gute Dienste zum Nachweise und zum Studium von Ösophagus-Erkrankungen (Stenose, Divertikel, diffuse Erweiterung der Speiseröhre u. s. w.).

Trotz der Verabreichung relativ grosser Mengen dieses mikrokrystallinischen Salzes (siehe die einzelnen Versuche am Schlusse dieses Aufsatzes!) haben wir niemals eine nachteilige Wirkung desselben auf den Organismus — nur vorübergehende Obstipation — beobachten können[1]).

Vielleicht werden auch andere Substanzen gefunden werden, die sich noch besser als Bismutum subnitricum für diesen Zweck eignen. Ferratin, Ferrum reductum, kolloidales Silber und verschiedene andere, für den Magen-Darmkanal ziemlich indifferente Arzneistoffe haben sich dem Verfasser nicht so gut bewährt als Bismutum subnitricum und zwar besonders deshalb, weil sie doch nicht in so grosser Dosis wie das letztgenannte Präparat verabreicht werden können.

Versuchsanordnung.

Bei der Zufuhr per os wurden die zu verwendenden Nahrungsmittel (Mehlbrei, Kartoffelbrei, Milch, Fleischpurée) in einer Menge von etwa 0,4 Kilo nach inniger Vermischung

[1]) Auch R. Pick (Die Behandlung des chronischen Magenkatarrhs mit grossen Wismutdosen, Berliner klinische Wochenschrift 1893, No. 31) hat schon sehr grosse Wismutdosen (14—16 g) und zwar bei Magenkranken verabreicht, ohne je nachteilige Wirkungen derselben gesehen zu haben.

Digitized by Google

derselben (unter Zusatz von Milch) mit 2—3 Esslöffel Bismutum subnitricum (ca. 30 g) dem Magen-Darmkanal einverleibt und nun in gewissen Zeitabschnitten, der Plattengrösse 40 : 50 cm entsprechende Röntgen-Aufnahmen des Rumpfes (mit Ausschluss der oberen Thoraxpartien) vorgenommen.

Bei der Zufuhr per rectum wurde eine Mischung von ca. 1000 ccm Wasser oder Milch oder Öl mit 100 g Bismutum subnitricum dem Darme einverleibt, und zwar wurde diese Darmeingiessung bei Rücken- oder Seitenlage des Patienten ausgeführt unter Verwendung eines gewöhnlichen Glastrichters oder Irrigators mit einfachem Ansatz oder mit weichem Darmrohr. Gute Dienste leistet hierbei die Verwendung eines Friedlieb'schen Gummiballons (wie solcher zu Magenausspülungen gebräuchlich ist), doch möchte ich von der Verwendung desselben abraten, da der Kranke hierdurch, wie ich mich überzeugt habe, zu sehr belästigt wird, insofern offenbar wegen des hierbei stattfindenden Druckes längerdauernde Leibschmerzen hervorgerufen werden. An die Darmeingiessung schloss sich die Röntgenaufnahme an; dieselbe wird jedoch zweckmässig erst einige Minuten nach Verabreichung des Darmeinlaufes vorgenommen, um dem spezifisch schweren Wismutsalze zur Sedimentierung in den Aussackungen (Haustren) des Darmes Zeit zu lassen, da dann viel schönere, klarere Bilder gewonnen werden, wie ohne weiteres die Betrachtung von Fig. 29 und 30 (auf Tafel XI) erkennen lässt.

Der Stand der Vakuumröhre (stets kamen weiche Polyphos-Röhren zur Verwendung) wurde bei allen Aufnahmen so gewählt, dass die Antikathode in Höhe des Nabels zu stehen kam und 60 cm von der Bild aufnehmenden Fläche, d. h. der photographischen Platte, entfernt war. Ausserdem wurde zur Erhöhung der Bildschärfe eine weite Blende (12 cm Durchmesser) der Röntgenröhre vorgeschaltet. Die Aufnahmen wurden sämtlich bei aufrechter Stellung der Versuchsperson (im Stehen oder Sitzen) und zwar während der Atempause in Inspirations-Stellung vorgenommen, wodurch allerdings die im Epigastrium gelegenen Eingeweide, also zumeist Magen und Colon transversum, etwas nach abwärts gedrängt werden.

Stets war die Strahlenrichtung eine sagittale und zwar dorsoventrale. Damit die zu gewinnenden Bilder nicht durch die Magen-Darmbewegungen gestört werden, sind möglichst kurzdauernde, d. h. nur mehrere Sekunden währende Expositionen angezeigt, so dass die Verwendung von Verstärkungsschirmen nicht wohl umgangen werden kann. Zur Hervorrufung des Bildes auf dem zur Aufnahme verwendeten Film empfiehlt es sich, jedesmal frischen Entwickler zu benutzen.

Häufig wurde bei den radiographischen Aufnahmen eine künstliche Orientierungsmarke, d. h. ein Bleistückchen, eine Geldmünze u. dgl. zur Kennzeichnung des Nabels verwendet, da die Lage desselben — wenn sie auch nicht als absolut konstant und zuverlässig gelten kann — doch neben den natürlichen knöchernen Orientierungspunkten (Rippen, Wirbelkörper, Beckenknochen) einen guten Anhaltspunkt bei der topischen Orientierung giebt.

A. Topographisches.

Der normale Situs viscerum war schon oft Gegenstand eingehender anatomischer Untersuchungen.

Henke[1] lehrte als erster, dass die Därme eine ganz bestimmte Lage innerhalb der Bauchhöhle haben, doch sei es schwierig, sie abzugrenzen, da die Schlingen von dem einen Raum in einen andern sich verlagern können.

Er ging bei seinen topographischen Untersuchungen, welche namentlich auf den Dünndarm sich erstreckten, in der Art vor, dass er zunächst den Situs nach Eröffnung der Bauchdecken zeichnete und dann nach Entfernung der oberflächlichen Darmschlingen auch die tieferen Schlingen, worauf er durch Vergleich der Zeichnungen den Verlauf des Darmes vom Duodenum bis zum Coecum feststellte.

[1]) W. Henke, Der Raum der Bauchhöhle des Menschen und die Verteilung der Eingeweide in demselben, Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung Leipzig 1891.

Digitized by Google

His[1]) machte seine ersten diesbezüglichen Studien an Gypsabgüssen, welche direkt nach der Natur an unverschrten Leichen nach Entfernung der äusseren Bedeckung gewonnen wurden. Ausserdem injicierte derselbe $^1/_2$—1 proz. Chromsäure (etwa 5—10 Liter) von der Arteria cruralis aus — und zwar so lange, bis die Chromsäurelösung aus den eröffneten Venae jugulares und crurales ausfloss. Doch betont dieser Autor mit Recht, dass durch die Herausnahme einzelner Körperteile bez. Organe die Lage der Nachbarteile erheblich beeinträchtigt wird.

Sernoff[2]) bediente sich gleichfalls der Chromsäuremethode, indem er den Körper mit einer grösseren Menge Chromsäure injicierte und so den Darm und das Mesenterium in situ härtete. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wurde ein Gypsabguss vom Darme genommen und hierauf erfolgte eine Färbung der oberflächlichen Darmschlingen — behufs ihrer Kennzeichnung — mit Fuchsin.

Endlich Franklin P. Mall[3]) injicierte den Körper mit 33 prozent. Karbollösung von der Arteria femoralis aus, wodurch die Brust- und Bauchorgane vollständig gehärtet wurden; alsdann liess er die Leichen gefrieren und untersuchte sie erst nach ein bis zwei Jahren.

Übrigens wurde auch von verschiedenen anderen Untersuchern an gefrorenen Leichen der Situs viscerum eingehend studiert. Doch galt die bisher bei Leichen festgestellte Lage des Magens und der Därme in der Bauchhöhle als nicht ganz einwandsfrei, da die genannten Organe nachgiebig und beweglich sind.

Dass aber Gestalt und Lage der Eingeweide, besonders des Magens, bei Leichen durch Formalinhärtung einwandsfrei geprüft werden kann, zeigte W. His in einer erst kürzlich erschienenen verdienstvollen Studie[4]), auf die wir später noch zurückkommen werden, desgleichen Gérard[5]).

Natürlich muss aber, da namentlich der Magen nach dem Tode erhebliche Veränderungen seiner Grösse und Gestalt erleidet, eine derartige Formalininjektion noch an der lebenswarmen Leiche vorgenommen werden.

Es existieren also zur Zeit bereits verschiedene Arbeiten über die Lage der Bauch-eingeweide beim normalen Menschen, indessen sowohl die Topographie des Magens als die des Darmes, besonders des Dünndarmes, bedarf noch vielfach der Aufklärung, da die Lagerungsverhältnisse dieser Organe grossen Schwankungen unterworfen sind.

Bei Lebenden, welche vor der Entdeckung der Röntgenstrahlen derartigen topographischen Untersuchungen grosse Schwierigkeiten darboten, ist nun aber mit Hilfe des radiologischen Verfahrens, wie Verfasser sich durch zahlreiche Untersuchungen überzeugt hat, die Topographie der Baucheingeweide ausgezeichnet zu studieren.[6])

Es sollen nun die einzelnen Abschnitte des Magen-Darmkanales in Bezug auf ihre topographische Lage einer Erörterung unterzogen und daran anschliessend die bisherigen Untersuchungsergebnisse mit den auf Röntgenbildern sich ergebenden Befunden verglichen werden.

1. Magen-Topographie.

Was zunächst den Magen anlangt, so gelten (seit Luschka[7]) sein Anfangs- und sein Endstück auch als seine Fixationspunkte, insofern die Cardia mit dem Oesophagus, der Pylorus mit dem Duodenum fest verbunden ist. Doch betont Braune[8]) besonders, dass —

[1]) W. His, Über Präparate zum Situs viscerum, Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Jahrg. 1878 S. 53 u. ff.

[2]) W. Sernoff, Internationale Monatschrift für Anatomie und Physiologie 1894.

[3]) F. P. Mall, Über die Entwicklung des menschlichen Darmes und seine Lage beim Erwachsenen. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Jahrg. 1897 Supplementband S. 403.

[4]) W. His, Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens, Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1903 S. 345 u. s. f.

[5]) G. Gérard, De quelques anomalies du côlon transverse, Bibliographie anatomique, Paris et Nancy, Tome XII 1903 pag. 56.

[6]) Verfasser hatte nur Gelegenheit bei Erwachsenen oder nahezu Erwachsenen diese Verhältnisse zu studieren, bei Kindern müssten dieselben noch viel schöner zu kontrollieren sein.

[7]) H. v. Luschka. Die Anatomie des menschlichen Bauches, Tübingen, 1863, und Die Lage der Bauchorgane des Menschen, Karlsruhe, 1873.

[8]) W. Braune. Topographisch-anatomischer Atlas, 3. Auflage, Leipzig, 1888.

Digitized by Google

neben dem Oesophagus und dem zugehörigen Bandapparate — nur der absteigende, stärker befestigte Teil des Duodenums für die Fixierung des Magens in Betracht komme. In der That ersieht man schon bei Kontrolle der normalen Magenverdauung sowie in Fällen von Gastroptose, wie fest die Verbindung zwischen Magen und Oesophagus im Vergleich zu der Fixation des Pylorus ist.

Durch genauere Untersuchung an Lebenden kann man sich leicht von der sehr wechselnden Grösse, Form und Lage des Magens bei verschiedenen, selbst gesunden Personen überzeugen, wobei allerdings der Umstand, ob derselbe leer, wenig oder stark gefüllt ist, wesentlich in Betracht kommt.

Nach den älteren anatomischen Lehrbüchern (von Hyrtl, Henle u. a.) steht bei leerem Zustande des Magens die kleine Curvatur nach oben, die grosse nach abwärts, bei gefülltem Magen die kleine Curvatur nach rückwärts, die grosse nach vorne.

Luschka lehrte, dass der normale Magen mit dem grössten Teil seiner Länge schräg von links hinten nach rechts und vorne herabsteige, sich aber in seinem Pylorusteile erhebe und dabei stärker von der vorderen Bauchwand abweiche.

Derselbe, wie später auch Braune, beschreibt aber den leeren Magen als stark in sich zusammengezogen (kontrahiert), seine kleine Curvatur sei nach oben gekehrt, die grosse stehe nach abwärts; dabei befinde sich der Pylorus in der Mittellinie des Körpers, während er bei stärkerer Anfüllung des Magens nach rechts hinüberrücke.

Während wir über Lage und Form des leeren Magens keinen Aufschluss durch Röntgenbilder bekommen, findet man bei mässiger Füllung des Magens auf Radiogrammen gesunder Personen das ganze Organ mit Ausnahme des Pylorus in der linken Körperhälfte gelagert und ferner seine Längsaxe nicht horizontal, sondern vertikal oder höchstens etwas diagonal. Dabei steht die kleine Curvatur im Bereich des Magenkorpus medial, in ihrem Pyrolusteile cranial und dorsalwärts gerichtet, die grosse im Bezirk des Magenkorpus lateralwärts, in ihrem Pylorusteile kaudal und ventralwärts gerichtet. Die kleine Curvatur sieht also nach der Mittellinie und bildet in der Projektion eine grosse Strecke weit die linksseitige Begrenzung der Wirbelsäule, indem sie ungefähr mit der linksseitigen Grenze der Wirbelsäule zusammenfällt, die grosse sieht in ihrem Fundus- und Corpusteile nach links, bez. unten, in ihrem Pylorusanteile nach rechts. Nach meiner Erfahrung steht der Magen bei weiblichen Personen im allgemeinen tiefer als bei männlichen, am tiefsten bei Gastroptose. Ich habe mich aber überzeugt, dass auch beim männlichen Geschlechte in die Länge gezogene Mägen häufig vorkommen und dass dieselben besonders bei langen mageren Individuen zu finden sind.

Dass Lage und Form des Magens eine sehr variable und bei verschiedenen Menschen sehr verschiedene ist, zeigt schon ein Blick auf die dieser Arbeit beigegebenen Abbildungen. Die Gestalt des Magens ist aber, abgesehen von der Füllung desselben, auch vom Kontraktionszustand der Muscularis abhängig und deshalb werden radiographische Aufnahmen des Magens selbst bei einem und demselben Individuum, in verschiedenen Zeiträumen vorgenommen, nicht immer das gleiche Resultat ergeben.

Doyen[1]) war vielleicht der erste, welcher die vertikale Lage des Magens hervorhob und die Luschka'sche Auffassung von der Lage des normalen Magens bekämpfte[2]).

Schon vor mehreren Jahren versuchten sowohl C. Wegele[3]) als E. Lindemann[4]) sich

---

[1]) Doyen, Traitement chirurgical des affections de l'estomac. Paris 1895.

[2]) Nach mündlicher Mitteilung von Prof. G. Klein (München) findet sich übrigens schon bei Peplizk (1499) und bei Magnus Hundt (1501) vertikaler Stand des Magens (analog den Thieren) abgebildet.

[3]) C. Wegele, Ein Vorschlag zur Anwendung des Röntgen'schen Verfahrens in der Medizin. Deutsche medizin. Wochenschr. 1896 No. 18.

[4]) E. Lindemann, Demonstration von Röntgenbildern des normalen und erweiterten Magens. Deutsche medizin. Wochenschr. 1897 No. 17.

Digitized by Google

der Röntgenstrahlen zu topographischen Magenuntersuchungen zu bedienen, indem sie eine Sonde mit für diese Strahlen undurchlässigem Inhalt (Metall-Mandrin) in den Magen einführten; ebenso M. Levy und Dubois-Reymond[1]), welche im Anschluss an die Aufblähung des Magens mit Gas die Radioskopie in Anwendung zogen.

Den genannten Autoren folgte Rosenfeld[2]), welcher gleichfalls versuchte, Lage, Form und Grösse des Magens vermittelst der Röntgenstrahlen zu bestimmen. Er kam zu der Überzeugung, dass die Normalform des Magens die vertikale ist und dass der Magen nur mit dem Endabschnitte des Pylorus die Mittellinie nach rechts überschreitet — eine Auffassung, die nicht allgemein acceptiert wurde, durch meine jüngsten Untersuchungen aber bestätigt wird.

Einen ähnlichen Befund in Bezug auf die Lage des Magens, wie den eben skizzierten, hat auch His (l. c.) bei seinen mit Formalin gehärteten Leichen erhoben. Nach seinen Untersuchungen nimmt die Pars pylorica an der Ausdehnung des Magens aber selbst bei stärkerer Füllung nur geringen Anteil — die Volumszunahme beschränke sich hauptsächlich auf den Fundus bez. Corpus.

Dem muss entgegengehalten werden, dass gerade der Pylorusteil des Magens schon bei mässiger Füllung desselben, mindestens in derselben Weise wie der Fundus in Anspruch genommen wird, wie auf Röntgenbildern zu ersehen ist, und dass die allmähliche Entleerung des Magens während der Verdauung wie in einem Gefäss mit unterer Ausflussöffnung gerade von der hochliegenden Cardia nach dem tiefliegenden Pylorus zu erfolgt. Deshalb sind auch Speisereste gegen Ende der Verdauung nur in der regio pylorica sowie in den angrenzenden untersten Partien des Magencorpus anzutreffen.

Auffällig auf Röntgenogrammen ist noch das fast stets zu beobachtende Vorhandensein einer grösseren Gasansammlung während der Magenverdauung in Form einer rundlichen, scharf begrenzten Partie im obersten Teile des Magens.

Ferner erscheint meist in charakteristischer Weise auf Röntgenbildern mässig gefüllter Mägen und zwar am Übergang von Magenfundus (Antrum cardiacum „His“) und Magencorpus die nach Braune den kardialen Magenschluss bewirkende Einkerbung der Magenwand, welche die rückläufige Bewegung des Speisebreies verhindern soll. Nach den Angaben von His, welcher sie stets bei seinen formalingehärteten Mägen nachweisen konnte und als Incisura cardiaca bezeichnete, ist diese Grenzmarke auf Seite der kleinen wie der grossen Curvatur zu finden. Auf dorsoventralen Radiogrammen ist aber gewöhnlich die Incisura cardiaca nur im Bereich der grossen Curvatur deutlich zu erkennen (Fig. 6, 19, 20).

Sie bildet also die Grenzlinie zwischen Magencorpus und Magenfundus[3]).

Zuweilen finden sich ausser der Incisura cardiaca auf dem Röntgenbilde noch an anderen Stellen Einschnürungen oder Hervorbuchtungen der Magenwand von verschiedener Stärke (Fig. 14, 19) und zwar sind derartige Kontraktionswellen besonders an der grossen Curvatur des Magens zu sehen. Bei grosser peristaltischer Unruhe des Magens sind seine Umrisse stets unscharf und verschwommen.

Der zwischen Oesophagus und Cardia bestehende Einschnitt ist ebensowenig wie die Cardia selbst auf den Radiogrammen abzugrenzen.

Der meist in gleicher Höhe mit dem tiefsten Punkte der kleinen Curvatur stehende Pförtner folgt stets der Richtung des Duodenums und ist wie in situ, so auch häufig auf

[1]) M. Levy, Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers mittelst Röntgenstrahlen zu medizinisch-diagnostischen Zwecken. Physiologische Gesellschaft zu Berlin, Sitzung vom 12. Juni 1896.

[2]) G. Rosenfeld, Klinische Diagnostik der Grösse, Form und Lage des Magens. Centralblatt für innere Medizin, 1899 No. 1 und Zur Topographie und Diagnostik des Magens, Münchener medizin. Wochenschr. 1900 No. 35 und Beiträge zur Magendiagnostik, Zeitschrift für klinische Medizin, Bd. 37, Seite 81 u. ff.

[3]) Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass es sehr wünschenswert wäre, wenn eine Klärung in der Bezeichnung der einzelnen Magenabschnitte herbeigeführt werden könnte. Selbst in den anatomischen Lehr- und Handbüchern stösst man auf viele diesbezügliche Unklarheiten bez. Ungenauigkeiten.

Digitized by Google

Röntgenbildern (Fig. 1) durch eine seichte ringförmige Einschnürung — den Sulcus pyloricus —, welche eine scharfe Abgrenzung vom Duodenum bildet, gekennzeichnet.

Auf Seiten der kleinen Curvatur kann man mitunter, z. B. in Fig 19, eine ziemlich scharfe Abgrenzung der Pars pylorica vom Corpus erkennen und zwar durch die Incisura angularis. Ein eigentliches Antrum pyloricum ist aber auf Röntgenbildern nicht zu erkennen. Dabei weicht der Pylorus nicht unerheblich von der vordern Bauchwand ab und deshalb sowohl als auch wegen seiner lebhaften motorischen Tätigkeit erscheint derselbe auf dorsoventralen Röntgenbildern, namentlich wenn der Magen stärker gefüllt ist, weniger scharf und deutlich als die übrigen, der Vorderfläche des Körpers näherliegenden Abschnitte des Magens. Bei mässigem Füllungszustande des Magens liegt der Pförtner zwar meistens rechts von der Wirbelsäule, überschreitet aber — entgegen der bisherigen Annahme — nicht immer die Mittellinie, ja er kann sogar bei stärkerer Gastroptose (Fig. 20) etwas links von derselben angetroffen werden.

Beobachtet man den Magen während seiner Verdauungs-Thätigkeit, so kann man deutlich erkennen, dass der Austritt von Speisebrei aus dem Magen rasch nach der Nahrungszufuhr erfolgt, indem man wismuthaltige Nahrung schon gleich nach ihrer Einfuhr im Anfangsstück des Duodenums nachzuweisen vermag. Ferner sieht man, wie mit dessen zunehmender Entleerung der Pylorus, welcher nach der Nahrungszufuhr meist rechts von der Wirbelsäule angetroffen wird, allmählich nach links und etwas nach oben rückt, so dass derselbe gegen Ende der Magen-Entleerung links von der Wirbelsäule gefunden wird. (Fig. 9, 10, 15, 16.)

Auf Radiogrammen, die bei mässig gefülltem Magen aufgenommen wurden, ist, wie erwähnt, die grosse und die kleine Curvatur deutlich sichtbar; beide beschreiben, wie oben bereits auseinandergesetzt, von oben nach unten und zwar von der Längs- zur Queraxe des Körpers verlaufende Grenzlinien.

Die früher geübten Methoden zur Bestimmung der kleinen und grossen Curvatur beim Lebenden behufs Nachweises einer Magen-Ektasie müssen als unzulänglich bezeichnet werden. So ist die bis zum sichtbaren Hervortreten der Magenwand gesteigerte Aufblähung zur Bestimmung der kleinen Curvatur, sowie der Nachweis des tiefsten Punktes der grossen Curvatur vermittelst der Sondenspitze in unmittelbarem Anschluss an die Aufblähung oder die Feststellung der Plätscher-Geräusche bez. die Perkussion des mit Flüssigkeit gefüllten Magens im Stehen zum Nachweis der grossen Curvatur durchaus nicht zuverlässig. Auch der diaphanoskopische Nachweis der Magengrenzen vermittelst der Lichtsonde hat sich wegen des Mitleuchtens von Darmschlingungen nicht bewährt. Wesentlich bessere Resultate giebt schon die von Rosenfeld (l. c.) ersonnene Methode, bei der eine weiche, mit Schrot gefüllte, unten geschlossene und mit seitlichen Öffnungen versehene Sonde zur Bestimmung der tiefsten Stelle des Magens und nach vorheriger Lufteinblasung die Radioskopie zur Bestimmung der Lage und Grösse des Magens benutzt wird. Störend ist hier nur die mit der Anwendung des Verfahrens einhergehende Belästigung des Kranken. Wohl deshalb hat auch die letztgenannte Methode sich keinen Eingang in Klinik und Praxis zu verschaffen gewusst. Allgemein hat man bisher beim Unterricht und in der Praxis die Methode der künstlichen Aufblähung des Magens in Anwendung gezogen, um über den Stand der grossen und kleinen Curvatur, über Gesamtgrösse, Form und Lage des Magens sich zu orientieren — eine Methode, welche doch unter Umständen gewisse Gefahren in sich birgt, namentlich bei ulcerösen Prozessen des Magens, abgesehen davon, dass die Magenform bei Verwendung grösserer Mengen von Gas eine grobe Verzerrung erleidet.

Jetzt aber besitzen wir in dem Röntgen-Verfahren unter Zuhilfenahme von Bismutum subnitricum eine brauchbare, stets ausführbare und vollkommen unschädliche, wenn auch nicht so einfache Methode wie die Aufblähung. Zudem gestattet die Aufblähung des Magens mit Luft (vermittelst der Magensonde) oder mit Kohlensäure nicht, dessen Ausdehnung und Conturen so sicher und genau festzustellen, wie mit Hilfe der Wismutmethode. Den älteren Methoden ist das Röntgen-Verfahren also entschieden vorzuziehen, da der Tief-

Digitized by Google

stand der grossen und meist auch der kleinen Curvatur nach Zufuhr von $^1/_4$ Liter mit 1—2 Esslöffel Wismutpulver versetzter Milch durch ein Radiogramm innerhalb weniger Minuten leicht und sicher nachgewiesen werden kann. Dabei ist zweckmässig die Nabelgegend, wie eingangs erwähnt, und eventuell auch die Gegend des Schwertfortsatzes, durch eine Bleimarke kenntlich zu machen! Auch die auf dem Röntgenbilde meist deutlich abgrenzbaren Wirbel können natürlich zur Lagebestimmung der grossen und kleinen Curvatur, des Pylorus u. s. w. mit benützt werden.

Normaler Weise steht die Cardia (nach Rauber) in Höhe des elften Brustwirbels, der Pylorus an der rechten Seite des ersten Lendenwirbels. Nach eigenen Beobachtungen steht der tiefste Punkt der kleinen Curvatur normalerweise in Höhe des zweiten bis vierten, der grossen in Höhe des dritten bis fünften Lendenwirbels. Kleine Curvatur und Cardia dürfen natürlich auf Grund der oben geschilderten Magenstellung künftighin nicht mehr als synonym gebraucht werden. Eine mit Tiefstand kombinierte Senkrechtstellung des Magens ohne jede Grössenzunahme kann in Folge des Tieferrückens der unteren Magengrenze eine Ektasie vortäuschen. Darüber besteht wohl kein Zweifel, dass Ektasie (d. h. diffuse Dilatation) und Gastroptose (d. h. Dilatation in der Längsrichtung) vor der allgemeinen Anwendung des Röntgen-Verfahrens sehr häufig klinisch nicht genügend auseinander gehalten wurden.

Wie Form und Lage des Magens, so ist auch seine Grösse durch das Röntgen-Verfahren gut zu erurieren, in exakter Weise allerdings nur durch das orthodiagraphische Verfahren und diese Bestimmung der Magen-Form und Grösse mit Hilfe senkrecht auffallender Strahlen gelingt bei nicht zu korpulenten Leuten ganz gut. Doch muss eine derartige Bestimmung sofort nach der Aufnahme wismuthaltiger Nahrung vorgenommen werden.

Um die volle Umgrenzung des gefüllten Magens auf dem Röntgenbilde sichtbar zu machen, müssen natürlich grössere Mengen von Wismutbrei oder mit Wismutsalz versetzter Flüssigkeit, also zirka ein Liter, verabreicht werden.

In Bezug auf Grösse des Magens spielen ausser dem Füllungszustande Alter, Individualität, Körpergrösse, aber auch pathologische Veränderungen der Magenwandung eine grosse Rolle.

Grösse, Gestalt und Lage des Magens sind ferner sehr verschieden, je nachdem der Füllungszustand des Magens ein regelmässig wechselnder (beim Gesunden!) oder ständig ein abnorm hoher (Ektasie!) oder geringer (Inanition!) ist. Ausserdem wurden schon sowohl von anatomischer Seite (Luschka, His u. a.) als von klinischer (Meinert, Martius u. a.) die grossen Unterschiede erörtert, die in dieser Beziehung das männliche und weibliche Geschlecht darbietet.

Endlich sind Verengerungen des Pförtners auf die Grösse und hochgradige Gravidität sowie das Schnüren der Brust (durch Tragen eines engen Korsetts, behufs Erzielung einer schlanken Taille) auf Form und Lage des Magens von besonderem Einfluss.

Verlagerungen des Magens nach oben, seitlich und besonders nach unten werden häufig beobachtet. So kann bei Lungen-Emphysem, Habitus phthisicus, Kyphoscoliose, Tumorbildung im Abdomen, Leukämie, Lebercirrhose, wie nach dem Schnüren eine Verlagerung der Baucheingeweide und speziell des Magens erfolgen. Diese „Enteroptose", zu deren genauerem Studium besonders die bekannte Arbeit von Glénard angeregt hat, ist von grosser, praktischer Bedeutung, insofern die Entstehung nervöser Magensymptome und sonstiger nervöser Erscheinungen häufig auf dieselbe zurückgeführt werden muss.

Die Lage- und Formveränderungen des Magens und Quercolons sind besonders wichtig, weil die übrigen Bauchorgane sich den veränderten Raumverhältnissen anpassen müssen. Am häufigsten kommt Verlagerung des Magens nach unten vor. Verlagerung desselben nach oben beobachtet man besonders bei Meteorismus, Ascites, Graviditas und bei Unterleibstumoren, seitliche Verlagerung des Magens besonders bei Lebervergrösserung und Milztumoren.

Digitized by Google

Über die schon oben angedeuteten Geschlechtsunterschiede und die durch das Schnüren veranlassten Form- und Lageveränderungen des Magens sei noch kurz Folgendes bemerkt:

Schon Huschke gab an, dass der weibliche Magen länglicher ist als der männliche und auch Luschka (die Lage der Bauchorgane des Menschen S. 14) lehrte, dass beim weiblichen Geschlechte die Richtung des Magens häufig eine vertikale ist. His fand sogar schon bei 12jährigen Mädchen steile Magenstellung; er lässt es aber unentschieden, ob die Steilheit, welche dem fötalen Zustande entspricht, eine Geschlechtseigentümlichkeit oder Folge der Bekleidung ist.

Meinert[1]) vertrat ursprünglich die Ansicht, dass keine Geschlechtseigentümlichkeit der Steilstellung des menschlichen Magens zu Grunde liegt, sondern dass eine pathologische Verlagerung infolge der Bekleidungsart beim weiblichen Geschlechte vorhanden ist. Nach ihm handelt es sich in solchen Fällen um „Gastroptose", welche er allerdings bei 90 % erwachsener Frauen gefunden haben will. Derselbe Autor, der seine Untersuchungen an Lebenden nach Aufblähung des Magens mit Gas vorgenommen hat, nahm stets dann Gastroptose als bestehend an, wenn die kleine Curvatur bei der künstlichen Aufblähung bis unter den Schwertfortsatz herabstieg.

Nach weiteren Untersuchungen kam Meinert[2]) zu der Auffassung, dass zweierlei Lagetypus des normalen Magens zu unterscheiden seien, nämlich ein solcher mit der Verlaufsrichtung nach vorne und rechts und einer mit der Verlaufsrichtung nach abwärts. Der dem 2. Typus angehörende „herabhängende" Magen finde sich bei beiden Geschlechtern und zwar besonders bei paralytischem Thorax und bei Enteroptose, aber doch viel häufiger beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht.

Bei langen, schmächtigen Leuten überwiege in Bezug auf Häufigkeit des Vorkommens der herabhängende Magen und Meinert nimmt an, dass bei Gruppierung der Wirbeltiere nach ihrer zunehmenden Schmächtigkeit eine allmählige Anpassung der Form und der Lage des Magens an den sich verschmälernden Bauchraum stattfindet – bis herab zu den Schlangen, deren langgezogene Mägen völlig in die Verlaufsrichtung der Wirbelsäule eingerückt sind.

Auch Kussmaul[3]) sprach schon die Ansicht aus, dass der Befund eines vertikalen Magens bei Erwachsenen für das Stehenbleiben dieses Organes auf fötaler Entwicklungsstufe spreche.

In der Fötalperiode ist ja stets der Magen als spindelförmige Erweiterung mit senkrechter Längsaxe an dem gerade verlaufenden Verdauungsrohre zu sehen. Ursprünglich ist also der Magen senkrecht gestellt und in dieser Lage bleibt er in der Regel, sodass er im ausgebildeten Zustande, d. h. beim Erwachsenen, sich in Vertikalstellung befindet, wobei der Pylorus transversal gelagert ist.

Davon, dass der Druck der Bekleidung stets als Ursache der so häufig zu beobachtenden Vertikalstellung des Magens anzusprechen ist, kann aber keine Rede sein, denn auch bei Mädchen, die niemals ein Corset oder sonstige beengende Kleidungsstücke getragen haben, findet sich ein derartig vertikal gestellter Magen. Die Vertikalstellung des Magens ist also keine Ausnahmestellung, wie man früher allgemein annahm, sondern die Normalstellung.

Was die Ausbildung des sogenannten Schnür- und Senk-Magens betrifft, der neben der Vertikalstellung einen erheblichen Tiefstand aufweisst, so kommt derselbe nach der bisherigen landläufigen Auffassung durch künstliche Verengerung der unteren Brust- und oberen Bauchgegend zu Stande. Durch den Druck des Korsetts werden die Baucheingeweide direkt nach abwärts und nach vorne gedrängt, es kommt zur Ausweitung des Bauches durch Erschlaffung der Bauchdecken, zu Diastase der Recti und zur Entstehung des Hängebauches, während das Zwerchfell hinaufgedrängt wird. Die Bauchhöhle wird auf diese Weise nach oben verlängert, der Brustraum verkürzt, das vordere Lungenvolumen verkleinert, das Herz wird (wie man durch transversale Röntgen-Aufnahmen nachweisen kann) gehoben, und ausserdem um seine Queraxe gedreht. Es handelt sich hierbei nicht um eine totale Abwärtsdrängung des ganzen Magens, wie bei der Nephroptose, sondern nur um ein Herabtreten oder Herabsinken des Magens, da derselbe ein punctum fixum an der Cardia bezw. dem Oesophagus hat. Der Magen ist dabei durch das Herabdrängen der unteren Magengrenze gestreckt und in die Länge gezogen; die Magenaxe steht vertikal, der Pylorus liegt in der Mittellinie oder linkerseits und zwar sehr tief. Schon Kussmaul hat betont, dass die Dislocation des Pylorus hierbei die Hauptrolle spielt und je nach dem Grade dieser Dislocation unterschied Kussmaul einen vertikalen oder einen subvertikalen Magen, bezw. eine Schlingen- oder Hörnchenform des Magens. Dabei biegt der Pylorus-Anteil oft scharf nach oben ab (Merkel), so dass eine Angelhakenform des Magens zustande kommt. Ein solcher Schnürmagen (Fig. 20) zeigt dann

[1]) E. Meinert. Über normale und pathologische Lage des menschlichen Magens und ihren Nachweis. Centralblatt für innere Medizin, 1896. Nr. 12 und 13.

[2]) E. Meinert. Welches ist die normale Lage des menschlichen Magens? Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte (71. Versammlung zu München 1899). Leipzig, Verlag von F. C. W. Vogel. 1900. pag 52 53.

[3]) A. Kussmaul. Die peristaltische Unruhe des Magens, Sammlung klinischer Vorträge Nr. 181. Leipzig, Breitkopf & Härtel. 1880.

Digitized by Google

die Gestalt eines Schlauches mit zwei nahezu parallel zu einander oder doch spitzwinklig zu einander, also fast vertikal gestellten Schenkeln; er kann als ein elastischer Sack aufgefasst werden, der an seinem kardialen Ende stark, an seinem duodenalen Ende aber nur schwach befestigt ist.

Aber erst weitere Untersuchungen, namentlich auf radiologischem Gebiete, können uns darüber Klarheit bringen, wo die Grenze zu ziehen ist zwischen normalem (vertikal stehendem) Magen und Gastroptose.

Dass im Anschluss an das Tragen unpassender Kleidung auch Form und Lageveränderungen des Dickdarmes, besonders Senkung desselben auftritt, wobei das Colon transversum, meist auch eine oder beide Flexuren (die rechte seltener als die linke) herabgedrängt werden, soll in dem folgenden, die Topographie des Darmes behandelnden Abschnitt noch näher ausgeführt werden. Ja Glénard hält die Erschlaffung der Colon-Fixationen, welche einen guten Schutz gegen das Herabtreten des Magens gewähren, als Vorbedingung für die Entstehung der Gastroptose.

2. Darm-Topographie.

Wir wollen nun, unter voller Berücksichtigung der bisherigen, d. h. ohne Zuhilfenahme der Röntgenstrahlen erzielten Untersuchungs-Ergebnisse den wismuthaltigen, aus dem Magen in den Darm übergetretenen Chymus mit Hilfe des Röntgen-Verfahrens durch das lange, vielfach gewundene Darmrohr verfolgen und dabei zusehen, ob wir aus diesen radiologischen Untersuchungen diagnostische Anhaltspunkte für die praktische ärztliche Thätigkeit gewinnen können. Liegt doch die topische Diagnostik der Darmkrankheiten noch sehr im Argen!

Nur zu häufig genügt eben nicht die praktische Regel, dass der Dünndarm erkrankt ist, wenn die mittleren und unteren Bauchpartieen der Sitz subjektiver oder objektiver Veränderungen sind, und der Rückschluss auf eine Dickdarmerkrankung, wenn an den peripheren Teilen des Bauches sich Krankheitserscheinungen einstellen, ist gleichfalls nicht immer zutreffend.

Auch die Annahme, dass das Coecum in der rechten fossa iliaca liegt und eine Erkrankung des Querkolon vorliegt, wenn der Sitz einer Darmkrankheit in der epigastrischen Gegend gelegen ist, stimmt häufig nicht mit dem anatomischen Befund überein.

Der ca. 8 Meter lange Dünndarm durchzieht in zahlreichen, scheinbar ungeordneten, aber doch ziemlich typisch gelagerten Windungen die Bauchhöhle, indem er von der Lendenwirbelsäule seitlich nach abwärts zieht bis zur fossa iliaca dextra, wo er in den Dickdarm einmündet. Für eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Lagerung der Därme spricht unter anderem die bei Tieren nach operativen Eingriffen gemachte Beobachtung, dass, wenn man die Darmschlingen in willkürlicher Weise in die Bauchhöhle zurückgebracht hatte und die Bauchwunde dann zugenäht wurde, Darm und Netz rasch wieder ihre normale Lage einnahmen.

Franklin P. Mall (l. c) fand auch bei seinen Untersuchungen nach Eröffnung der Bauchhöhle, dass grössere getrennte Gruppen von Darmschlingen vorhanden waren und dass den Hauptabschnitten des Dünndarmes abgegrenzte Gebiete der Bauchhöhle zukommen.

Wir verdanken diesem Autor ein gutes Schema des Verlaufes von Jejunum und Ileum und dessen Abweichungen.

Er teilt in topographischer Hinsicht den Dünndarm in mehrere grössere Abschnitte ein, und zwar unterscheidet er ein oberes, mehr links gelegenes, grosses Convolut von Darmschlingen, ein weiteres, etwas tiefer und mehr nach rechts gelegenes, nach links und unten zu ein drittes und endlich ein zu unterst gelegenes, nach rechts zu gegen das Coecum sich erstreckendes.

Häufig fand Mall, dass in der rechten Körperhälfte überhaupt keine Dünndarmschlingen vorhanden waren, oder dass sich die ersten Darmschlingen in der rechten, statt in der linken Körperhälfte befanden. Der Dünndarm kann offenbar, namentlich wenn er ausgedehnt ist, fast in allen Teilen des Bauches und Beckenraumes vorkommen; allerdings, wenn er schlaff und wenig ausgedehnt ist, rückt er weiter in die Beckenhöhle hinab.

Die Dünndarmschlingen, deren Verbindung mit dem Pylorus auf Radiogrammen häufig nachzuweisen ist, füllen auf Röntgenbildern gewöhnlich den mittleren Bezirk des Bauches,

Digitized by Google

häufig aber auch einen grossen Teil des kleinen Beckens aus (Fig. 21) und bilden hierbei längere, aber stärker gekrümmte und schmälere Bogen als die Dickdarmschlingen. —

Das Anfangsstück des Dünndarms, das 20—30 cm lange Duodenum, welches nur eine grosse Darmschlinge darstellt, die zwischen Pylorus und Jejunum liegt, und teilweise unter bezw. hinter dem Magen verläuft, besteht nach Huschke aus einem oberen queren, einem absteigenden und einem unteren queren Abschnitt. Es verläuft nach hinten gegen die Wirbelsäule; seine Convexität ist nach rechts, hinten und unten gerichtet, weshalb es auf dorsoventralen Bildern nicht gut sichtbar ist; auch wird es zum Teil von Leber und Magen überdeckt. Durch das Ligamentum hepato-duodenale ist es nach hinten und oben fixiert, aber doch ist eine derartige Beweglichkeit ermöglicht, dass das Duodenum den Bewegungen des Magens zu folgen imstande ist, ohne stärkere Zerrungen zu erleiden.

Der Zwölffingerdarm ist der kürzeste und weiteste Teil des Dünndarmes; er legt sich hufeisenförmig um den Kopf des Pankreas herum und ist in seinem untern Teile sehr wenig beweglich.

Der Übergang des Duodenum in das Jejunum ist auf dem Röntgenbilde nicht sichtbar.

Jejunum und Ileum, zusammen ca. 7 m lang, sind nur von Netz- und Bauchhaut bedeckt. Auf Radiogrammen nehmen sie vorwiegend den Mittelteil des unteren Bauchraumes ein und werden vom Dickdarm fast vollständig umschlossen.

Unter Jejunum (Leerdarm) versteht man ja — topographisch-anatomisch — den in der Nabelgegend und in der linken fossa iliaca befindlichen Teil des Dünndarmes, welcher etwa die oberen drei Fünftel des letzteren ausmacht, während man als Ileum (Krummdarm) diejenigen Dünndarmschlingen bezeichnet, welche rechts, d. h. in der fossa iliaca dextra und im kleinen Becken gelegen sind und etwa die untern zwei Fünftel des Dünndarms ausmachen.

Luschka verlegt das Jejunum in die oberen, das Ileum in die unteren Abschnitte der Bauchhöhle und behauptet, dass das erstere sich abwärts nach der linken fossa iliaca ausdehnt, während das Ileum im Becken gelegen sei und sich nach der rechten fossa iliaca erstreckt.

Nach Hoffmann liegt das Jejunum hauptsächlich in der regio umbilicalis und in der linken regio iliaca, das Ileum in den unteren Bauchregionen und im kleinen Becken.

Nach Henke verlaufen die Dünndarmschlingen in der linken Körperhälfte transversal, in der rechten parallel der Körperaxe.

Es bestehen also gewisse Verschiedenheiten hinsichtlich der anatomischen Auffassung über die Lage dieser Darmabschnitte.

Leer- und Krummdarm lassen sich schon anatomisch nicht leicht voneinander trennen, um so weniger ist diese Unterscheidung auf dem Röntgenbilde möglich.

Der Umstand, dass der Dünndarm nur wenig gefüllt und der Chymus ausserdem stark verdünnt ist und zudem rascher fortbewegt wird als im Dickdarm, macht es erklärlich, dass auch auf dem Röntgenbilde die Lage der Dünndarmschlingen oft schwer zu bestimmen ist. Ausserdem sind die letzteren im Gegensatz zu denen des Dickdarmes cylindrisch und glatt, so dass eine Ablagerung von wismuthaltigem Chymus dort nicht zur Beobachtung kommt.

Die Kerkringischen Falten sind auf dem Röntgenbilde niemals zu sehen.

Am deutlichsten ist auf demselben noch die letzte, dem Ileum angehörige Schlingengruppe zu erkennen, welche den mittleren Bauchraum ausfüllt und in das kleine Becken heruntertritt. (Fig. 21.)

Manchmal sieht man auch das Ende des Dünndarmes in der rechten Fossa iliaca an der Einmündung in das Coecum.

Die Einmündungsstelle des Ileum in den Dickdarm ist z. B. gut auf Fig. 22, nicht aber bei allen Personen auf dem Radiogramme sichtbar, wahrscheinlich weil oftmals eine Überlagerung derselben durch die Coecal-Haustren stattfindet.

Der Dünndarm mündet in geringer Entfernung über dem blinden Anfange des Dickdarmes, in der Fossa iliaca dextra, in den letzteren an dessen medialer Seite in der Art ein,

Digitized by Google

dass das schräg nach rechts aufsteigende Endstück des Dünndarmes mit dem unterhalb der Einmündung gelegenen Teil des Dickdarmes einen spitzen Winkel bildet.

Nach den Angaben von Schiefferdecker[1]) ist indessen diese Einmündungsstelle (in der Fossa iliaca dextra, in der Höhe der Articulatio sacro-iliaca) so unregelmässig gelagert wie die Flexura sigmoidea; auch kann die Einmündung unter verschiedenen Winkeln erfolgen.

Der Dickdarm, welcher erheblich kürzer (seine Gesamtlänge beträgt im Durchschnitt $1^1/_2$ m, doch ist die seiner einzelnen Abschnitte grossen Schwankungen unterworfen), aber viel weiter und ausdehnungsfähiger ist als der Dünndarm, bildet einen grossen, den Dünndarm umrahmenden Kranz. Derselbe nimmt vom Blinddarm bis zum After ganz allmählig an Weite ab, erstreckt sich erst nach aufwärts, dann steigt er unter dem Magen schräg nach links hinauf und auf der linken Seite herab, um über dem linken Ileopsoas mit einer S förmigen Krümmung in die Kreuzbeinhöhlung und von da zum After zu gelangen.

Er besteht bekanntlich aus drei grossen Abteilungen, d. h. aus dem Coecum (Blinddarm), dem Colon (Grimmdarm) und dem Rectum (Mastdarm). Das Colon zeigt hierbei drei Umbiegungen.

Seine erste Umbiegungsstelle rechterseits, die Flexura coli dextra, hat man als Leberbiegung, seine linksseitige Umbiegungsstelle, die Flexura coli sinistra, auch als Milzbiegung, die Flexura sigmoidea (S. Romanum) auch als Hüftbiegung bezeichnet.

Je weiter der Darminhalt nach abwärts rückt, desto fester wird derselbe infolge des abnehmenden Wassergehaltes. Im Dickdarm erfolgen die peristaltischen Bewegungen nur langsam, so dass der mehr und mehr eingedickte Inhalt in den durch die Plicae semilunares gebildeten rundlichen Ausbuchtungen, den sog. Haustren, längere Zeit liegen bleibt und nur ganz allmählich weiter abwärts rückt — es kommt mehr und mehr zur Bildung zylindrischer Ballen, welche dem Lumen des Dickdarmes entsprechen und auch auf Röntgenbildern sich deutlich markieren.

Von den charakteristischen Kennzeichen des Dickdarmes, den bandartigen Streifen der Längsmuskulatur (Taenia coli), welche sich bis zum Wurmfortsatze erstrecken, den Falten (Plicae semilunares), welche in das Innere des Darmes vorspringen und den durch die letzteren gebildeten Aussackungen (Haustren), welche durch Einschnürungen (Sulci transversi) von einander getrennt und durch die drei Längszüge der Muscularis in drei Parallelreihen angeordnet sind, sowie den Appendices epiploicae sind nur die unter sich parallel gestellten Haustren auf Radiogrammen zu sehen.

Die Lage-Anomalien des Dickdarmes werden bei Besprechung seiner einzelnen Abschnitte noch besonders erwähnt werden. Nur soviel sei zunächst bemerkt, dass neben der schon oben kurz berührten Tieflagerung einzelner Dickdarmabschnitte, welche besonders bei Schnürbrust beobachtet wird, auch Hochlagerung einzelner Dickdarmpartien durch den Druck des hinter dem Netz gelegenen Dünndarmes, besonders Hochlagerung des Coecum sowie des S-Romanum, vorkommt.

Das in der Fossa iliaca dextra gelegene Coecum, das blindsackförmige Anfangsstück des Dickdarmes unterhalb der Einmündungsstelle des Ileum, welches bei normaler Lage dieses Darmstückes etwa der Mitte des Poupart'schen Bandes entspricht, ist in Bezug auf seine Länge sehr variabel, meist sehr kurz, aber viel weiter als der Dünndarm, überhaupt der weiteste Teil des Dickdarmes. Nach unten und gegen den Wurmfortsatz spitzt sich der Blinddarm etwas zu, so dass er in gefülltem Zustande eine stumpf kegelförmige Gestalt annimmt. Er ist übrigens durch seine Ausbuchtungen (Haustren) von benachbarten Dünndarmschlingen gewöhnlich leicht zu unterscheiden. Auf den Röntgenbildern ist er an seiner charakteristischen, gedrungenen,

[1]) P. Schiefferdecker. Beiträge zur Topographie des Darmes. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1886, Seite 335.

Digitized by Google

ampullenförmigen Gestalt und seinen abgerundeten Haustren zu erkennen; doch ist weder die in dasselbe einmündende Ileocoecal-Klappe (Valvula coli s. Bauhini) noch der Wurmfortsatz des Coecum auf radiographischem Wege sichtbar zu machen.

Das Coecum ist meist deutlich gegen das Colon ascendens abgesetzt, indem die Grenzfurche dieser beiden Darmabschnitte auf Röntgenbildern in der Regel gut zu unterscheiden ist.

Mitunter trifft man das Coecum verlängert oder es zeigt Umknickungen und Umbiegungen. So fand Curschmann[1]) dasselbe nach oben umgeschlagen, so dass es ein entsprechendes Stück des Colon ascendens überdeckte. Auch hat man es schon, zusammen mit dem Colon ascendens einen beweglichen, medianwärts liegenden Tumor bildend, gelegentlich eines operativen Eingriffes angetroffen (v. Angerer). Infolge von kongenitaler Verkürzung des Colon ascendens kann der Blinddarm, welcher ursprünglich in unmittelbarer Verbindung mit dem Colon transversum steht, auch bis zur Leber hinaufrücken.

Neben dem Colon ascendens gilt das Coecum als eines der am meisten beweglichen Teile der Bauchhöhle, da es durch das hier bandartig gestaltete Peritoneum nur lose in der fossa iliaca dextra befestigt ist.

Das Coecum mit angrenzendem Colon ascendens stellt bei mässiger Füllung mit Chymus auf Röntgenbildern einen gleichmässig weiten, nach unten zu abgerundeten Cylinder mit einzelnen queren, den Haustren entsprechenden Einschnürungen (Fig. 3, 11, 12, 13, 16, 17) dar.

Das der Regio lumbalis und hypochondriaca dextra angehörende Colon ascendens beginnt wie erwähnt an der Grenzfurche des Coecum, steigt in der Regio lumbalis und hypochondriaca ziemlich vertikal zur unteren Fläche der Leber auf und reicht bis zur Flexura coli dextra. Es tritt in der Nähe der Gallenblase nach vorne, macht hier eine starke Biegung, die Flexura coli dextra, um sich dann nach links zu wenden und so in das Colon transversum überzugehen. Es findet sich zwar in situ meist von Dünndarmschlingen überlagert, dieselben sind aber auf den Röntgenbildern gewöhnlich nicht sichtbar — vielleicht werden sie durch das gefüllte Colon zur Seite gedrängt.

Das Colon ascendens kann erfahrungsgemäss bei starker oder abnormer Entwicklung des Gekröses bedeutende Verlagerung zeigen, doch wird Schlingenbildung mit Axendrehung hier nur sehr selten beobachtet.

Als Flexura coli dextra bezeichnet man allgemein den Winkel, in dem sich das Colon ascendens abknickt. Diese Abknickung ist auf Röntgenbildern sehr deutlich zu sehen, wenn auch nicht immer vollständig, da die Flexur gewöhnlich von der Leber teilweise überdeckt wird.

Das von der Gallenblase bis zur Milz sich erstreckende und durch die Verbindung mit der Flexura coli sinistra einerseits und der Flexura coli dextra andererseits etwas fixierte und ausserdem durch das Ligamentum gastrocolicum an den Magen geheftete Colon transversum ist durchschnittlich $^1/_2$ m lang, oft auch länger oder kürzer. Es verdient wegen seiner wenigstens beim Erwachsenen meist von der Horizontalen abweichenden Verlaufsrichtung seinen Namen nicht. Vom grossen Netz, welches das Colon transversum ebenso wie die Mehrzahl der Dünndarmschlingen überdeckt, ist natürlich auf Röntgenbildern nichts zu sehen.

Das Colon transversum nimmt, der Krümmung der grossen Curvatur des Magens folgend, eine von rechts nach links meistens steil ansteigende Richtung, indem es vom rechten Hypochondrium durch den oberen oder den unteren Teil der Regio umbilicalis nach dem linken

[1]) H. Curschmann, Topographisch-klinische Studien, Deutsches Archiv für klinische Medicin, Band 53, 1894, S. 1 u. ff.

Digitized by Google

Hypochondrium bis zur Milz verläuft und zwar meist in einem leichten Bogen, dessen Konvexität, besonders bei herabhängendem Magen, nach unten gerichtet ist, also von der Regio hypochondriaca dextra durch den oberen Teil der Regio umbilicalis zur Regio hypochondriaca sinistra. Der Bogen liegt mit seinem linken Ende (Flexura coli sinistra) meist viel höher als mit seinem rechten (Flexura coli dextra), offenbar da das linke Ende des Quercolons durch die Milz weniger behindert ist als das rechte Ende desselben durch die Leber.

Beim Colon transversum, das in der Norm einen gewissen Schutz gegen die Entstehung einer Gastroptose bildet, sind Abnormitäten in Bezug auf Lage und Form besonders häufig. Oft bildet dasselbe — namentlich bei Frauen — eine in die Bauchhöhle, ja bis ins kleine Becken herabhängende Schlinge, so dass dadurch der Zwischenraum von einer Flexur zur andern erheblich verkürzt wird; zuweilen zeigt es doppelte Schlingenbildung oder mehrere schwächere Biegungen. Auch eine grosse, die Vorderfläche der Leber überragende Schlinge kann dasselbe bilden (Curschmann), welche sich nach oben bis gegen die Herzgrube erstrecken kann, besonders wenn eine oder beide Flexuren fehlen. Variationen im Verlaufe dieses Darmstückes sind überhaupt sehr häufig. So behauptet Cohan[1]), dass gar kein Normaltypus des Quercolons besteht und dass dasselbe in allen Teilen der Bauchhöhle sich vorfinden kann. Gérard (l. c.) beschreibt V, U, W, M und S-Formen des Colon transversum. (In unseren Abbildungen zeigen Fig. 4, 23, 29 eine V-Form, Fig. 27 eine W-Form, Fig. 30 eine S-Form). Doch dürfen Lageabweichungen des Colon transversum ebensowenig wie die Vertikalstellung des Magens der Enteroptose in die Schuhe geschoben werden. Die Füllung des Colon transversum ist auf dessen Lage und Ausdehnung nicht von grossem Einfluss. So zeigt dasselbe bei ein und derselben Person das eine Mal bei geringerer Füllung (wismuthaltige Nahrung), das andere Mal bei stärkerer Füllung (wismuthaltiger Einlauf) die gleichen topographischen Verhältnisse.

Zum Magen kann das Colon transversum in einem sehr verschiedenen Verhältnisse stehen, je nach dem verschiedenen Füllungszustande der beiden Organe.

Die Haustren treten am Colon transversum deutlicher und charakteristischer hervor als an irgend einem andern Dickdarmabschnitte; von den dreifachen Kolonnen derselben sind aber auf Röntgenbildern nur eine oder zwei zu sehen.

Das Colon transversum biegt unter spitzem Winkel in das Colon descendens ein. Die hierdurch gebildete Flexura coli sinistra s. splenica ist (durch das Ligamentum splenicocolicum) viel besser fixiert als die rechte Flexur. Der Winkel, in dem Colon transversum und descendens in dieser Flexur ineinander übergehen, ist gewöhnlich viel spitzer als der der rechten Flexur und man sieht, dass das zur Flexur aufsteigende und das von ihr herabkommende (nach rückwärts ziehende) Darmstück sich teilweise decken. Im Gegensatz zur rechten Flexur ist die linke meist sehr hoch gelegen. Sie verläuft über das untere Ende der linken Niere zur linken Fossa iliaca und reicht auch weiter nach hinten als die rechte Flexur.

Curschmann (l. c.) hat schlingenartige Vergrösserungen der rechten wie der linken Flexur beobachtet, wie überhaupt Ausdehnungen der linken Flexur und des Colon transversum viel häufiger sind als Ausdehnungen des Magens. Doch sind Axendrehungen am Quercolon und an den Flexuren viel seltener als an andern Dickdarmpartien.

Nach Bildung der linken Flexur steigt der Dickdarm als Colon descendens, welches meistens viel länger ist als das Colon ascendens, links lateralwärts durch die Regio lumbalis und hypochondriaca herab. Das Colon descendens ist von Dünndarmschlingen bedeckt, und man sieht auf dem Röntgenbilde, dass in der von ihm eingenommenen Region während der Dünndarmverdauung schwach gefüllte Darmschlingen liegen.

In der linken Darmbeingrube geht das Colon descendens in das sehr bewegliche, mit S-förmiger Krümmung versehene Colon sigmoideum (Flexura sigmoidea, S-Romanum) über.

[1]) E. Cohan, Recherches sur la situation du colon transverse, Thèse de Paris, 1898 Nr. 178, 5 pl.

Digitized by Google

Der vom Colon descendens nach abwärts steigende Schenkel des letztgenannten Darmabschnittes heisst Colonschenkel, das zum Rectum ziehende Endstück desselben, welches über die Lendenwirbelsäule nach dem Kreuzbein zu verläuft, Rectumschenkel. Die Flexur, welche durch das Colon sigmoideum gebildet wird, erstreckt sich in der Regel in das kleine Becken, kann aber auch in die Bauchhöhle aufsteigen. In letzterem Falle biegt es sich stark nach rechts, um dann erst zum kleinen Becken zurückzukehren.

Engel[1]) sagt schon, dass bei allseitiger Ausdehnung das S Romanum die Form eines zylindrischen, nur hier und da leicht eingeschnürten Schlauches habe und wenn nur einzelne Partien ausgedehnt seien, so zeigten diese nicht selten eine fast kugelartige Form. Häufig wird auch Hochlagerung des ausgedehnten S Romanum beobachtet, welche dann häufig die Ursache von Axendrehungen ist.

Das Colon sigmoideum kann sogar die Mittellinie überschreiten, ja sich bis zum Coecum oder gar bis zur Leber erstrecken. Die Lage des Colon sigmoideum ist übrigens in hohem Grade abhängig von der des Colon transversum und descendens, ja die Anatomen nehmen an, dass von allen Darmabschnitten das Colon sigmoideum neben dem Colon descendens den grössten Variationen in Bezug auf Lage und Form unterworfen ist.

Auch Volvulus ist hier sehr häufig zu beobachten.

Sind die Dünndarmschlingen stark ausgedehnt, so findet man (nach Engel) das S-Romanum in dem Beckenwinkel vor der linken Synchondrosis sacro-iliaca.

Das S-Romanum bildet ja gewöhnlich eine einfache, unregelmässige Schleife, doch kann man an demselben häufig auf Röntgenbildern den Colonschenkel und Mastdarmschenkel voneinander unterscheiden. Bei der grossen Häufigkeit der am S-Romanum vorhandenen Anomalien hat aber die Berücksichtigung des Röntgenbildes hier keine besondere praktische Bedeutung.

Der Mastdarmschenkel des Colon sigmoideum geht in der Gegend des Promontorium direkt in den nach dem Damm zu verlaufenden Mastdarm über. Derselbe, die unterste Abteilung des Darmkanals, liegt ganz in der Beckenhöhle und erreicht mit dem Anus sein Ende. Er ist glatt und zylindrisch, ohne Haustren und ohne Taenien, 15—20 cm lang; er macht zwei Biegungen in sagittaler und meist ebensoviel in frontaler Ebene.

Oberhalb seiner Ausmündung befindet sich eine starke Erweiterung, die Ampulla recti.

Auf dorsoventralen Bildern, welche bei unsern Untersuchungen ausschliesslich zur Verwendung kamen, wird das in den hinteren Partien des Beckens gelegene Colon sigmoideum und Rectum ziemlich weit unter die Symphyse projiziert. —

Die Bestimmung der Lage des Dickdarmes kann, wie in Folgendem gezeigt werden soll, auch ganz gut durch Massnahmen vom Rectum aus erfolgen.

Dieselbe geschah bisher gewöhnlich durch Einblasen von Luft ins Rectum mittels eines Doppelgebläses oder nach der Empfehlung von Boas durch Vornahme eines Einlaufes ins Rectum und Bestimmung des Plätscherbezirkes. Diese Methoden geben indessen nur ungenügende Resultate, da die einzelnen Darmabschnitte auf diese Weise nicht sicher unterschieden werden können.

Die topographischen Verhältnisse des Darmes, speziell des Dickdarmes, können, wie oben gezeigt, durch Darreichung wismuthaltiger Nahrung, noch besser aber durch die in neuester Zeit geübte Eingiessung wismuthaltiger Flüssigkeiten in das Rectum (nach gründlicher Entleerung des Darmes) studiert werden. Man sieht auf Radiogrammen (Fig. 27, 28, 29, 30), die im Anschluss an derartige rektale Infusionen aufgenommen wurden, die gefüllten Dickdarmschlingen mit ihren Haustren geradezu plastisch hervortreten.

[1]) Engel, Einige Bemerkungen über Lageverhältnisse der Baucheingeweide im gesunden Zustande, Wiener medizin. Wochenschr. 1857 Nr. 30—40.

Digitized by Google

Stegmann[1]) und Schüle[2]) haben zuerst auf diese Methode aufmerksam gemacht und dieselbe zur allgemeinen Anwendung empfohlen. Schüle läugnet (wohl mit Recht) gleich Boas die Passierbarkeit des Colon sigmoideum durch Sonden und ihr Vordringen bis zum Colon transversum, da sie sich bei weiterem Vorschieben in der Mastdarm-Ampulle nur aufrollen.

Die einzige zuverlässige Kontrolle der Sondierung und des Vordringens der infundierten Flüssigkeit im Dickdarme besteht in der Radiographie und gerade bei Verwendung dieser Methode hat Schüle gezeigt, dass die Sonde sich meistens schon in der Rectum-Ampulle aufrollt und dass bei weiterem Vordringen der Sonde nur ein Ausweiten und Empordrängen des S-Romanum stattfindet, weshalb das Colon descendens oder gar das Colon transversum nie erreicht werde.

Dass selbst gewöhnliche rektale, in Rücken- oder Seitenlage ausgeführte Einläufe bei weiterem Vorschieben der Sonde die Bauhin'sche Klappe leicht erreichen, ja sogar überschreiten können, zeigen die Röntgenbilder (Fig. 27 mit 30) ganz deutlich. In Übereinstimmung mit diesem Befunde steht auch die Thatsache, dass man zuweilen nach Klystieren eine Entleerung derselben durch Erbrechen beobachtet hat.

Man sieht hieraus, dass zur Ausspülung des Dickdarmes mit Flüssigkeit durchaus keine so hohen, unter besonderen Vorkehrungen ausgeführten Einläufe nötig sind. Auffällig ist die Thatsache, dass in den von uns beobachteten Fällen (siehe die Protokolle r—z) bei rektaler Infusion die Flüssigkeit fast niemals ins Coecum übertrat; offenbar stellt die Ileocoecal-Klappe, worauf wohl Nothnagel zuerst aufmerksam gemacht hat, sich der andrängenden Flüssigkeit meistens erfolgreich entgegen.

Nach Eingiessung wismuthaltiger Flüssigkeit (Wasser oder Milch oder Öl) giebt uns das Röntgenbild Aufschluss nicht bloss über die Lage, sondern auch über die Ausdehnung, bez. Weite des Dickdarmes, da wir auf dem Radiogramm die Konturen der einzelnen Darmschlingen gut unterscheiden können.

Wir erkennen also nach Wismuteinläufen mit Sicherheit, wieweit die Flüssigkeit im Dickdarm vorgedrungen ist, auch lassen sich etwaige Lageveränderungen des Dickdarmes auf diese Weise eruieren.

Die Belastung des Darmes durch ein grösseres Clysma erzeugt übrigens keine Enteroptose, wie man vielleicht annehmen könnte. Darüber belehrt ein Vergleich von Darmbildern, die nach innerlicher Darreichung von Wismutbrei und nach rektaler Infusion von 1 l wismuthaltiger Flüssigkeit vorgenommen wurden. Betreffs der einzelnen instruktiven, auf Röntgenbildern erkennbaren Details muss auf die nachstehend protokollierten Untersuchungen sowie auf die zugehörigen Illustrationen (Fig. 27 mit 30) hingewiesen werden.

B. Physiologisches.

Wie die Topographie der Verdauungsorgane, so kann auch die motorische Funktion derselben durch das Röntgenverfahren einer systematischen Untersuchung unterzogen werden.

Die motorische Magen- und Darmfunktion an Tieren wurde bisher meistens im Zustande der allgemeinen Narkose studiert und zwar im Kochsalzbade, nach Eröffnung der Bauchhöhle. Seltener wurden Magen- oder Darmfisteln angelegt oder ein isolierter kleiner Magen (Pawlow)[3]) und nach der Ausheilung eine diesbezügliche Untersuchung vorgenommen.

---

[1]) Stegmann, Eine neue Darstellungsart des Gangsystems des menschlichen Körpers mittels Röntgenstrahlen. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft, Freiburg i. Br. und Verhandlungen des Chirurgenkongresses zu Berlin, Pfingsten 1903.

[2]) Schüle, Über die Sondierung und Radiographie des Dickdarmes. Archiv für Verdauungskrankheiten, Bd. X Heft 2, Berlin 1904 und Sitzung des Vereins Freiburger Arzte vom 29. Januar 1904 (Autoreferat. Münchener medizin. Wochenschr. 1904 No. 16).

[3]) J. P. Pawlow, Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. Deutsche Ausgabe, besorgt von A. Walter (J. F. Bergmann, Wiesbaden). 1898.

Digitized by Google

Derartige vivisektorische und chirurgische Eingriffe, welche für den mechanischen Ablauf der Verdauung gewiss nicht gleichgültig sind, suchten zuerst Cannon (Boston)[1]), dann Roux und Balthazard (Paris)[2]), endlich Kraus (Karlsbad)[3]) auszuschliessen, indem sie an intakten Fröschen, Mäusen, Meerschweinchen, Katzen und Hunden radioskopische und radiographische Versuche anstellten, nachdem sie diesen Tieren Bismutum subnitricum unter das Futter gemischt hatten. Ja Roux und Balthazard haben sogar versucht, auf dem Leuchtschirm den menschlichen Verdauungsmechanismus zu kontrollieren, allerdings ohne in diesem letzteren Falle zum gewünschten Ziele zu gelangen.

Zweifellos stellen die Versuche der genannten Forscher eine Bereicherung der physiologischen Untersuchungstechnik dar und verdienen sowohl aus diesem Grunde gewürdigt und in erweitertem Massstabe nachgeprüft zu werden, als auch deswegen, weil auf diesem Wege auch die verschiedenen Verdauungsphasen gut studiert werden können.

Die im Folgenden geschilderten Versuche dürften den Beweis liefern, dass man mit Hilfe des Röntgenverfahrens einen schönen Einblick in die motorische Thätigkeit des Magens und Darmes auch beim Menschen erhalten kann.

1. Magen-Motilität.

Was zunächst die motorische Funktion des Magens anlangt, so haben in jüngster Zeit besonders die Arbeiten von v. Mering und von Moritz nach dieser Seite hin aufklärend gewirkt und speziell die grosse Bedeutung des Magens als Schutzorgan für den Darm, speziell den Dünndarm, klargelegt.

Es zeigte sich, dass dem Darm eine viel grössere Verdauungsthätigkeit zukommt als dem Magen; denn eine Resorption von Fett findet im Magen gar nicht, von Eiweiss und Kohlehydraten nur in sehr geringem Grade statt. Dementsprechend ist die motorische Thätigkeit des Magens bei Einfuhr dieser Nahrungsstoffe nicht die gleiche, d. h. Fett, z. B. Öl, wird erfahrungsgemäss langsamer aus dem Magen entleert, als andere Nahrungsstoffe.

Von grossem Einfluss auf die Motilität des Magens ist ausser der chemischen auch die mechanische Beschaffenheit (die Konsistenz) der Nahrung, insofern Verkleinerung derselben die Motilität wesentlich erhöht. Die letztere wird auch beschleunigt durch innerliche und äusserliche Anwendung von Wärme, z. B. warme Getränke und warme Leibumschläge.

Die Motilität des Magens wird aber noch von verschiedenen anderen Faktoren beeinflusst, so von dem jeweiligen Zustande des Nervensystems, von körperlichen Bewegungen u. s. w. Bekannt ist auch der verlangsamende Einfluss, welchen die Menstruation auf die Magen-Verdauung ausübt.

Endlich Kohlensäure regt erfahrungsgemäss die Magenperistaltik stark an, ohne (nach Moritz) die Austreibung zu beschleunigen.

Beobachtungen über Magenentleerung nach Einnahme verschiedener Nahrungsstoffe müssen auf Grund der genannten Einflussnahme verschiedener Faktoren unter möglichst gleichen Bedingungen angestellt werden.

Schliesslich sind auch die anatomischen Verhältnisse des Magens selbst von grossem Einfluss auf die Magen-Motilität, insofern namentlich bei den Formen von Gastroptose, die

---

[1]) W. B. Cannon, The movements of the stomach studied by means of the Röntgen rays, American Journal of Physiol. Bd. I, pg. 359 u. ff. 1898.

Derselbe: The movements of the intestines, studied by means of the Röntgen rays, Journ. of the medical Research. Jan. 1902. S. 72.

[2]) Roux et Balthazard, Etude du fonctionnement moteur de l'estomac à l'aide des rayons de Röntgen. Arch. de physiol. 1898. pg. 85.

[3]) O. Kraus, Radiographische Verdauungsstudien, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VI Heft 6 S. 252 u. ff.

Digitized by Google

mit Schlingenform der pars pylorica einhergehen, eine mechanische Behinderung der Magenentleerung zu erwarten ist, sowie bei Magen-Ectasie, wo infolge der muskulären Insufficienz eine Störung der Motilität die Regel ist.

Ferner wurde der Pylorus als der eigentliche Motor des Magens erkannt und festgestellt, dass die Überführung der Ingesta vom Magen in den Darm nur in kleinen Portionen erfolgt. Da nun durch Flüssigkeiten, wie v. Mering und Moritz nachgewiesen haben, die rhythmische Thätigkeit des Pylorus sehr rasch angeregt wird, verlassen diese rascher den Magen als konsistentere Nahrungsstoffe.

Wasser (in einer Menge von 300—400 ccm) verlässt nach den Beobachtungen von Moritz bei Hunden schon innerhalb 20—30 Minuten den Magen, beim Menschen (in einer Menge von 500 ccm genossen) in $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde bis auf einen kleinen Rest. Viel langsamer als Wasser verlässt Bier den Magen.

Der Pylorus gestattet aber nur in Intervallen den Durchtritt des Chymus, indem derselbe nur erfolgen kann, wenn die tonische Kontraktion der sphinkterartig wirkenden Ringmuskulatur nachlässt. Hingegen kommt die rythmische Entleerung des Magens zum Stillstand, wenn der Dünndarm stark gefüllt ist, um einer Überfüllung des letzteren vorzubeugen. Dieser regulatorische, bezw. hemmende Einfluss des Darmes auf die Pylorus-Muskulatur kommt in Wegfall bei Darmfistelfunden und deshalb beobachtet man hier auch besonders rasche Entleerung des Magens.

Da die Aufenthaltsdauer einer Speise im Magen einen Anhaltspunkt für deren Magenverdaulichkeit giebt, so bietet die erstere ein grosses, physiologisches Interesse.

Aber auch der Kliniker muss die Motilität des Magens als eine der wichtigsten Funktionen dieses Organes wohl berücksichtigen.

Von den bisher angewandten Methoden zur Motilitätsprüfung des Magens hat sich nur die zuerst von v. Leube angegebene, d. h. einige Stunden nach Verabreichung einer Probemahlzeit den Magen auszuhebern, als praktisch brauchbar erwiesen.

Sofort nach Zufuhr der Nahrung beginnt die Austreibung derselben. Doch weichen die Angaben verschiedener Forscher hinsichtlich des beendigten Übertrittes von Ingesten in den Darm wesentlich voneinander ab.

v. Leube nimmt an, dass ein gesunder Magen längstens in 6—7 Stunden die nicht in übermässiger Menge eingeführte Nahrung in den Darm zu befördern vermag.

Pentzoldt hat im Verein mit mehreren seiner Schüler die Aufenthaltsdauer der verschiedensten Speisen im Magen unter Anwendung der Magensonde bezw. der Ewald'schen Expressions-Methode geprüft und bei Einnahme mässiger Mengen von Flüssigkeit 1—3 Stunden, bei festen Speisen nie über 5 Stunden Aufenthaltsdauer im Magen festgestellt.

Verfasser hat sich nun davon überzeugt, dass auch die Röntgen-Untersuchung als eine brauchbare Methode zur Motilitätsprüfung des Magens anzusehen ist.

Um diese Behauptung zu beweisen, muss zunächst die Frage erörtert werden, ob dem zu derartiger Prüfung verwendbaren basisch-salpetersauren Wismut ein besonderer Einfluss auf die Magenverdauung, speziell die motorische Thätigkeit, zukommt. Das scheint aber nicht der Fall zu sein; denn Schüle (l. c.) hat nachgewiesen, dass zwar durch grössere Wismutdosen die Sekretion der Magensäure herabgesetzt, aber die Motilität des Magens und die Verdauung selbst nicht verändert wird.

Schüle fand bei Verabreichung von Mehl- oder Kartoffelbrei (400 g) eine Magenverdauung von durchschnittlich zweistündiger Dauer; auch bei Zusatz von Wismutpulver (ca. 7 g) zum Probefrühstück ergab sich keine Verzögerung (sondern sogar eine leichte Erhöhung) der Motilität.

Bei der Prüfung der Magen-Motilität auf radiographischem Wege erhält man, wie meine bis jetzt allerdings noch nicht sehr zahlreichen Versuche ergeben, ungefähr dieselben Werte wie mit Hilfe der Ausheberungsmethode.

Digitized by Google

Ein Beispiel (Protokoll h) möge diese Behauptung veranschaulichen!

Anna P., 35 Jahre alt, erhält eine Probemahlzeit, bestehend aus Beefsteak und Kartoffelbrei. Nach 6 Stunden wird bei der Ausheberung der Magen leer befunden und bei der Ausspülung werden nur Spuren von Speiseresten gefunden. Tags darauf dieselbe Probemahlzeit, mit 2 Esslöfel Wismutpulver. Die darnach vorgenommene Aufnahme (Fig. 20) ergiebt vertikalen Magen, Pars cardiaca „His" und Corpus gut geschieden. Nach drei Stunden hat der grösste Teil der Speisen den Magen verlassen, nach 6 Stunden ist der Magen vollständig leer und der Chymus im Dünndarm und in den Anfängen des Dickdarmes zu finden.

Nur dann, wenn vor Ablauf der für die Magenverdauung gültigen Zeitperiode Flüssigkeiten oder konsistentere Nahrung nachgenommen wurde, wie dies in den meisten der nachstehend protokollierten Untersuchungen der Fall war, konnte wismuthaltiger Chymus noch bis zu 12 Stunden nach Zufuhr des wismuthaltigen Speisebreies radiographisch nachgewiesen werden. (Siehe Fig. 2, 11, 16.) Zudem kamen hier sehr grosse Mengen von Brei (ca. 400 g) und Wismutsalz (ca. 40 g) zur Einführung.

Durch unsere Röntgenbilder wird die oben erwähnte Beobachtung von v. Mering und Moritz bestätigt, dass die Entleerung des Magens successive erfolgt, d. h. sein Inhalt nimmt nur allmählich ab, wie ja bekannt ist, dass von Zeit zu Zeit ein Teil des verflüssigten Chymusbreies unter Eröffnung des Pylorus in das Duodenum übertritt.

Es hat sich ferner gezeigt, dass die Entleerung des Magens nach dem Genuss von Flüssigkeiten, z. B. Milch, eine viel raschere war als nach der Zufuhr fester bezw. breiartiger Speisen — eine Bestätigung der von Moritz u. a. gemachten diesbezüglichen Angaben.

Dass durch die stärkere Anfüllung des Magens dessen spezifische Entleerungsgeschwindigkeit gesteigert wird, zeigte sich in allen Fällen unserer Beobachtung, indem der Mageninhalt im Anfang viel rascher abnahm als in den späteren Stunden. Ein kleiner Nahrungsrest ist oft lange Zeit im Magen nachzuweisen.

An den verschiedenen Abschnitten des Magens lassen sich, wie nochmals betont werden soll, während der Verdauungstätigkeit desselben von Kontraktion seiner Wand herrührende Einkerbungen derselben — namentlich bei peristaltischer Unruhe des Magens — auf radiologischem Wege nachweisen. —

Das Röntgenverfahren ermöglicht ziemlich genau eine Differenzbestimmung zwischen der in den Magen eingeführten und der eine gewisse Zeit nachher noch in ihm befindlichen Nahrungsmenge.

Wenn auch die fast beständige Sekretion des Magens hier mit in Betracht gezogen werden muss, so kann doch die Frage, wie lange nach Aufnahme gewisser Speisen der Magen noch belastet bleibt, durch eine radiographische Aufnahme sicher entschieden werden.

Auch kann auf diese Weise die bisher angewandte, nicht immer ausführbare Untersuchungsmethode mit Hilfe des Magenschlauches in geeigneten Fällen durch das Röntgen-Verfahren ersetzt werden.

Bei Patienten, wo die Einführung der Schlundsonde aus irgend einem Grunde nicht angängig ist, kann die Motilität des Magens auf diese Weise leicht und sicher kontrolliert werden, nicht aber natürlich die bei der Verdauung sich abspielenden chemischen Vorgänge. Bei Einfuhr von Kohlehydrat- und Eiweisskost wird die Motilität gleich befunden (Protokoll a, b, c, Versuch I—III), bei Fettnahrung ist sie wahrscheinlich herabgesetzt.

Das hohe spezifische Gewicht der wismuthaltigen Nahrung scheint also auf den Ablauf der Magenverdauung nicht verlangsamend einzuwirken, was sich ja auch daraus ersehen lässt, dass im Beginn der Magenverdauung — wie nach Darreichung gewöhnlicher wismutfreier Nahrung — eine sehr rasche Abnahme des Mageninhalts erfolgt.

Das Wismutsalz bleibt auch nicht, wie wir das im Darm beobachten können, in den Falten der Schleimhaut längere Zeit haften. Der wismuthaltige Nahrungsrest ist vielmehr stets am tiefsten Punkt des Magens zu finden und nimmt stetig, wenn nicht neuerdings Nahrung per os zugeführt wird, an Grösse ab.

Digitized by Google

Dabei bleiben Nahrungsstoffe und basisch salpetersaures Wismut während ihres Aufenthaltes im Magen und Darmkanal — wahrscheinlich infolge der sich stetig wiederholenden peristaltischen Bewegungen — gut gemischt, wie man aus der gleichmässigen Absorption der Röntgenstrahlen seitens des wismuthaltigen Chymus in allen Regionen des Magens und Darmes zu verschiedenen Beobachtungszeiten ersehen kann.

2. Darm-Motilität.

Die zur Weiterbeförderung und Mischung des Darminhaltes so notwendige Darmbewegung ermöglicht dem Speisebrei die verschiedenen Verdauungssäfte zuzuführen und eine Wechselwirkung zwischen Nahrungsbestandteilen und Verdauungssäften zu erzielen.

Während wir über die motorische Tätigkeit des Magens verhältnismässig gut unterrichtet sind, wissen wir nur sehr wenig über die motorische Tätigkeit der einzelnen Darmabschnitte.

Zur Beobachtung des zeitlichen und örtlichen Ablaufes der Darmverdauung waren die Physiologen bisher auf die Beobachtung der freigelegten Därme an Tieren angewiesen.

Auf diese Weise erst wurde festgestellt, dass bei dem in Verdauungstätigkeit befindlichen Darme die peristaltischen Bewegungen ein grosses Darmstück entlang wellenförmig vor sich gehen.

Die Verdauungsvorgänge im menschlichen Darmkanal sind aber wie die im Magen sich abspielenden auf radiologischem Wege wohl zu kontrollieren! Doch ist beim Studium des zeitlichen Ablaufes der Dickdarmverdauung zu berücksichtigen, dass das hierzu unentbehrliche Bismutum subnitricum obstipierend wirkt und dass wahrscheinlich noch wismuthaltiger Chymus in den Haustren abgelagert ist, wenn schon später eingenommene wismutfreie Nahrung den Dickdarmkanal passiert.

Um die Motilität der einzelnen Darmabschnitte zu prüfen, ist der Darm vor der Darreichung wismuthaltiger Nahrung möglichst zu entleeren!

Die Dünndarmschlingen sind nicht bloss deshalb, weil sie nur wenig (flüssigen) Inhalt führen, schwer auf dem Röntgenbilde zu erkennen, sondern auch weil sie die Nahrungsbestandteile rasch passieren lassen und deshalb oft ein etwas verschwommenes Bild auf der photographischen Platte geben. Die Beweglichkeit am Dünndarm ist ja eine sehr viel lebhaftere als am Dickdarm; denn während unter normalen Verhältnissen der Inhalt des letzteren diesen in 20—24 Stunden passiert, wird der Weg durch den sehr viel längeren Dünndarm in 2—6 Stunden zurückgelegt.

Die Schnelligkeit des Durchganges des Chymusbreies durch den Dünndarm hat man übrigens auch an Darmfisteln des Menschen beobachtet und konstatiert, dass frühestens zwei Stunden nach Einnahme von Nahrung der Chymusbrei die Grenze des Dickdarmes erreicht. Auf Röntgenbildern (Fig. 9, 10, 15, 22) zeigt sich auch, dass für gewöhnlich schon nach 3—4 Stunden die Nahrung im Dickdarm angetroffen wird.

Abweichungen von diesen Befunden lassen sich radiographisch leicht nachweisen, z. B. bei Enteroptose, wo mitunter nach 12 Stunden erst Spuren von Speisebrei im Dickdarm nachzuweisen sind.

Wenige (d. h. 3—4) Stunden nach einer bestimmten Nahrungsaufnahme ist unter normalen Verhältnissen die zu einem bestimmten Zeitpunkt eingeführte Nahrung gleichzeitig im Magen, im Dünndarm und im Dickdarm anzutreffen.

Über die jeweilige Beteiligung der einzelnen Darmabschnitte an der Verdauung gibt in jedem einzelnen Falle das Röntgenbild genauen Aufschluss, indem der Blinddarm, das Colon ascendens und descendens und namentlich das Colon transversum mit seinen charakteristischen Haustren auf derartigen Bildern mit aller Deutlichkeit auf der photographischen Platte zu erkennen sind.

Digitized by Google

Nach Zufuhr der mit Bismutum subnitricum vermengten Nahrungsstoffe war es stets auffällig, dass dieselben sehr lange im Coecum verblieben, gleichgültig ob eine vorwiegend aus Eiweiss oder aus Kohlehydraten bestehende Nahrung gereicht wurde.

Es wäre interessant zu prüfen, wie sich Vegetabilien in dieser Beziehung verhalten und ob nicht vielleicht die in jüngster Zeit so gesteigerte Ausbreitung des Vegetarianismus die Ursache der jetzt sich auffällig häufenden Blinddarmentzündungen ist. (Gerade bei Herbivoren, z. B. bei Kanichen, ist ja der Chymus lange Zeit hindurch im Blinddarm anzutreffen, so dass man oft den übrigen Darm leer findet und nur im Blinddarm Speisebrei antrifft.)

Angestaute Kotmassen findet man sehr häufig ausser im Coecum und Colon ascendens auch im S Romanum und natürlich auch im Rectum. An den Umbiegestellen des Qucerolons, d. h. in der rechts- und linksseitigen Flexur, welche gewissermassen die Aufhängepunkte der Colonguirlande bilden, sammeln sich mit Vorliebe Gase an, wie man auch auf den Röntgenbildern (Fig. 15, 18 u. s. w.) an diesen Stellen lufthaltige Partien fast stets erkennen kann. In der That sind häufig gewisse Schmerzensäusserungen an Darmstörungen leidender Personen durch Gasansammlung in einem oder beiden Hypochondrien bedingt.

Der Darminhalt wird nicht immer in einer kontinuierlichen Säule fortbewegt (Fig. 23 mit 26), wie dies ja auch Kraus (l. c.) in seinen Froschversuchen schon beobachtet hat.

Auf Röntgenbildern erwachsener Personen sieht man, dass der Darminhalt nur langsam und allmählich weiter befördert wird, und dass nicht alle Darmschlingen gleichzeitig gefüllt sind, wenn der Speisebrei einerseits schon bis zum Dickdarm vorgedrungen ist und andererseits noch teilweise im Magen sich befindet. Es wird eben anscheinend in regulatorischer Weise soviel aus dem Magen in den Darm befördert, als dieser verarbeiten kann; weshalb niemals ein beträchtlicher Inhalt des Dünndarms nachzuweisen ist, und auch im Dickdarm erfolgt manchmal streckenweise Stillstand der Darmbewegung, indem zwischen grösseren gefüllten Dickdarmabschnitten einzelne Strecken des Colon leer von Speiseresten befunden werden. (Fig. 12, 13 u. s. w.)

Beim Menschen trifft man die ersten Schlingen des Dünndarmes sogar meistens leer an, daher der dem Duodenum sich unmittelbar anschliessende Teil des Dünndarmes von Alters her „Jejunum" d. h. Leerdarm, benannt worden ist.

Lage-Anomalien des Darmes sind wahrscheinlich von ebenso grossem Einfluss auf die Fortbewegung des Darminhaltes, wie solche des Magens für die Magenmotilität. Besonders ein stärkeres Herabsinken des Colon transversum, wobei es oft zu scharfer, winkliger Abknickung desselben kommt, ist wahrscheinlich für die Fortbewegung des Darminhaltes sehr ungünstig.

Auch die Aufenthaltsdauer der Nahrungsbestandteile in den einzelnen Abschnitten des Dickdarmes kann durch das Röntgenverfahren festgestellt werden.

Bei unseren Versuchen hat sich kein wesentlicher Unterschied ergeben hinsichtlich der Motilität während der Magen- und Darmverdauung, je nachdem Eiweiss oder Kohlehydrate verabreicht wurden. Fett wurde in dieser Beziehung nicht geprüft.

Es dürfte schliesslich nicht gleichgültig sein für die Beurteilung der Magen- und Darmverdauung, ob während des Ablaufes derselben neuerdings Nahrungsstoffe per os zugeführt werden oder nicht. In unseren Versuchen wurde vornehmlich der erste Fall berücksichtigt.

Das Wismut ist ausserordentlich lange (3—4 Tage) im Dickdarm nachzuweisen und es ist nicht anzunehmen, dass für gewöhnlich Speisereste solange im Colon sich aufhalten als wismuthaltige Nahrungsstoffe. Wenn sich das oftgenannte Wismutsalz, welches im Darmkanal adstringierend wirkt und gewissermassen einen Ausguss der Dickdarmhaustren darstellt, auch nicht zur genauen Feststellung des zeitlichen Ablaufes der Dickdarmverdauung eignet, so kann mit Hilfe desselben doch die Vorwärtsbewegung des Darminhaltes kontrolliert werden.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass die Konturen des wismuthaltigen Speisebrei enthaltenden Magens und Darmes bei guter Röhrenbeschaffenheit und zweckmässiger

Digitized by Google

Blendenverwendung auch auf dem Leuchtschirm zu erkennen sind, allerdings nicht mit der Deutlichkeit wie auf der photographischen Platte. Übrigens sind auch die von Magen und Darm aufgenommenen Radiogramme öfters, besonders bei beleibten Personen, so flau, dass sie, um alle Details erkennen zu können, vor einer Mattscheibe oder vor dem sogenannten Lichtkasten betrachtet werden müssen.

Zur Bekräftigung der obigen Erörterungen über Darmmotilität soll hier eine kurze Skizze über den zeitlichen Nachweis wismuthaltigen Speisebreies im Magen-Darmkanal, wie derselbe auf Radiogrammen eines gesunden Erwachsenen sich gewöhnlich erbringen lässt, hier folgen:

Sofort nach der Nahrungszufuhr ist der Speisebrei im Magen und eventuell auch im Duodenum nachzuweisen.

Nach etwa $^1/_2$ Stunde zeigen sich vereinzelte Dünndarmschlingen in der linken Fossa iliaca und zahlreiche median zwischen Articulatio sacro-iliaca dextra et sinistra, aber so, dass zwischen Magen und Dünndarmschlingen einer- und zwischen letzteren und Symphyse andererseits ein grösserer freier Zwischenraum sich findet.

Nach ca. 1—2 Stunden findet sich erheblich weniger Speisebrei im Magen, dagegen lassen sich median und rechts (die Darmbeinschaufel zum Teil ausfüllend) zahlreiche Dünndarmschlingen nachweisen.

Nach ca. 3 Stunden finden sich noch Speisereste im Magen, Dünndarmschlingen lassen sich median und unten (Ileum) nachweisen, rechterseits zeigen sich die ersten Speisepartikel auch im Verbindungsstück zwischen Ileum und Coecum sowie in den Anfängen des Dickdarmes, d. h. im Coecum und Colon ascendens.

Nach ca. 4 Stunden kann man noch Reste im Magen konstatieren, Speisebrei im Ileum median oberhalb der Symphyse, im Verbindungsstück von Ileum und Coecum, im Coecum, Colon ascendens und Anfangsteil des Colon transversum.

Nach ca. 6 Stunden findet sich Speisebrei im Ileum, d. h. median, oberhalb der Symphyse, im Coecum, Colon ascendens, transversum und descendens.

Nach ca. 8—10 Stunden im Coecum, Colon ascendens, transversum, descendens.

Nach ca. 12 Stunden im Coecum, Colon ascendens, transversum und descendens.

Nach ca. 24 Stunden im Coecum und im gesamten Colon einschliesslich des Colon sigmoideum.

Nach ca. 36 Stunden in allen Abteilungen des Colon.

Nach ca. 48 Stunden trifft man nur mehr spärliche Nahrungsreste im ganzen Dickdarm.

Nach ca. 60 Stunden findet man Reste im Colon transversum, descendens, sigmoideum und Rectum.

Erst drei bis vier Tage nach der Zufuhr wismuthaltiger Nahrung wird der Verdauungskanal frei von Wismut angetroffen.

Schlussbemerkungen.

Die Ergebnisse der oben geschilderten Untersuchungen sind nicht unwichtig in morphologischer Hinsicht, insofern der Situs viscerum bisher fast nur an Leichen studiert werden konnte. Und es besteht kaum ein Zweifel, dass Lage und Form der verschiedenen Abschnitte des Verdauungskanales durch das Röntgenverfahren weit besser zu bestimmen sind als durch das Studium des Situs bei Operierten oder an Leichen. Auch gelang es erst mit Hilfe des Röntgenverfahrens, Lage und Form des normalen Magens zu eruieren.

Die beigegebenen Röntgenbilder liefern ferner den Beweis, dass die Umrisse nicht bloss des Magens, sondern auch des Darmes trotz der grossen Beweglichkeit dieser Organe auf radiographischem Wege gut zur Darstellung gebracht werden können.

Digitized by Google

Man findet auch durch unsere Untersuchungen den alten anatomischen Lehrsatz bestätigt, dass die Lageverhältnisse der Baucheingeweide, besonders der einzelnen Darmabschnitte, beim Menschen grosse Verschiedenheiten darbieten und dass in dieser Beziehung kleine Abweichungen noch als physiologisch und erst grössere, die Grenzen der Gesundheit überscheitende, als pathologisch aufzufassen sind.

Gröbere Form- und Lageveränderungen von Magen und Dickdarm sind aber von grosser praktischer Bedeutung, denn durch die Dislocation eines Bauchorganes werden auch die Funktionen anderer, damit in Zusammenhang stehender beeinflusst.

Um Lageveränderungen des Magens und der Därme sichtbar zu machen, giebt es kein besseres Mittel als die radiographische Wismutmethode.

Doch müssen Abweichungen in der Lage der Baucheingeweide, besonders des Magens, wenn sie auf radiologischem Wege nachgewiesen werden, unter Berücksichtigung der Projektionsverhältnisse beurteilt werden und namentlich die Stellung der Antikathode muss beachtet werden.

Auch in physiologischer Beziehung darf die radiologische Untersuchung des Magendarmkanales einen gewissen Wert beanspruchen, indem der zeitliche Ablauf der Magenverdauung sowie das Passieren der einzelnen Darmabschnitte durch die Nahrung auf diese Weise festgestellt werden kann.

Das Röntgenverfahren dürfte dazu berufen sein, einen vollgültigen Ersatz für diesbezügliche Beobachtungen an Tieren und für die bisherigen Untersuchungsmethoden am lebenden Menschen zu liefern.

Über die motorische Funktion des menschlichen Magens und Darmes im allgemeinen und über die Thätigkeit der Verdauungsorgane bei Einverleibung verschiedener Nahrungsstoffe (Fett, Eiweiss, Kohlehydrate) in den Verdauungskanal kann die Methode Aufschluss geben und durch das Studium von Radiogrammen können wir uns — das wird wohl jedermann zugeben — eine viel bessere Vorstellung von den motorischen Verdauungsvorgängen im Darme machen, als durch irgend eine andere Methode.

Allerdings darf auch die Radioskopie bei derartigen Verdauungsversuchen nicht vernachlässigt werden, weil da die einzelnen Akte der Bewegung des Verdauungsrohres mit dem Auge verfolgt werden können. Zumal bei Tieren sind radiographische Untersuchungen schwieriger auszuführen, weil bei diesen nicht wie beim Menschen die Atembewegungen ausgeschaltet werden können.

Auch seitens der praktischen Medizin, d. h. der Chirurgie und inneren Medizin, dürfte die Möglichkeit, Form, Lage und Grösse sowie die Ausdehnung der einzelnen Bauchorgane unter Umständen sicherer bestimmen zu können, als mit den bisherigen Untersuchungsmethoden, freudig begrüsst werden.

Ich erinnere an die Darstellung des Magens mit seinen einzelnen Abschnitten, der Pars cardiaca, des Corpus und der Pars pylorica, an die Darstellung der Dünndarmschlingen, der Ileocoecalverbindung, des Dickdarmes mit seinen Haustren und zwar des charakteristisch geformten Coecums, des Colon ascendens und descendens mit ihren Flexuren, des Colon transversum und sigmoideum sowie des Rectums.

Querkolon und Magen, deren Abgrenzung durch die Perkussion oft schwierig oder gar unmöglich ist, können durch radiologische Untersuchung, d. h. durch Darreichung von wismuthaltiger Milch oder Wismutbrei, absolut sicher in ihrer Lage bestimmt werden.

Die Aufblähung des Magens und Darmes mit Kohlensäure bez. Luft, welche für den Patienten lästiger als das oben beschriebene Verfahren und zudem nicht ganz gefahrlos ist, kann auf diese Weise umgangen werden; auch liefert dieselbe zweifellos weniger zuverlässige Resultate als die radiologische Untersuchung.

Die Differential-Diagnose „Magen-Ectasie“ und „Gastroptose“ dürfte gleichfalls durch die Anwendung des Wismutverfahrens erleichtert werden.

Digitized by Google

Durch die radiologische Untersuchung ist gewiss in vielen Krankheitsfällen Aufklärung über die Lagerung des Darmes, den Sitz einer Stenose u. s. w. zu erhalten, zu deren Feststellung so oft ein praktisches Bedürfnis vorliegt.

Auch bei Invagination, Axendrehung des Darmes, Tumoren des Verdauungstractus und anderen Erkrankungen desselben dürfte die beschriebene Methode zum diagnostischen Studium sich eignen. Endlich kann die bisher allein gültige Prüfung der motorischen Leistungsfähigkeit des Magens durch Ausheberung des Speiserückstandes nach bestimmten Zeitabschnitten durch die Röntgenuntersuchung ersetzt werden. Aber auch die motorische Arbeitsleistung des Darmes kann vermittelst der Röntgenstrahlen bis zu einem gewissen Grade kontrolliert werden.

Die Zufuhr wismuthaltiger Nahrungsstoffe kann wohl bei allen Kranken, die etwas Nahrung zu sich nehmen können, zur Verwendung kommen. Nur wenn die Nahrungsaufnahme sehr erschwert oder unmöglich ist, sowie bei hartnäckigem Erbrechen ist sie nicht ausführbar. In solchen Fällen, z. B. bei Ileus, wird man wegen des bestehenden Brechreizes und der störenden antiperistaltischen Bewegung sich der oben geschilderten Wismuteinläufe bedienen. Diese sind unter allen Umständen der Aufblähung des Colons mit Luft vom Anus aus vorzuziehen, da dieses Verfahren schmerzhaft ist und ausserdem keine absolut zuverlässigen Resultate giebt.

Wir schliessen mit der Behauptung, dass die Anwendung der Röntgenstrahlen im Gebiete des Verdauungskanals als eine die Magen- und Darmdiagnostik wesentlich unterstützende, höchst zweckmässige klinische Untersuchungsmethode anzusehen ist.

Protokolle

zu den einzelnen topographischen Untersuchungen und Verdauungsversuchen, welche der vorliegenden Arbeit zu Grunde gelegt wurden.

Verdauungsversuche.

a) Gastroptose.

Marie M., 24 Jahre, Köchin, steht wegen Urticaria in Behandlung. Sie will nie an Magenstörungen oder Verdauungsbeschwerden gelitten haben, giebt aber zu, sich früher geschnürt zu haben. Durch Palpation und Perkussion ist keine Abnormität in Bezug auf den Situs viscerum zu eruieren. Prüfung der Magenmotilität durch Darreichung einer Probemahlzeit und Ausheberung nach sechs Stunden ergiebt normalen Befund.

I. Versuch. Am 28. März gründliche Entleerung des Darmes, abends nur Suppe. Am 29. März erhält Patientin morgens neun Uhr 300 ccm Mehlbrei, vermischt mit zwei gehäuften Esslöffeln Bismutum subnitricum.

1. Radiographische Aufnahme direkt nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 1.)

Magen tiefstehend. Nur die Pars pylorica und die angrenzenden Partien des Corpus sowie das Anfangsstück des Duodenum ist gefüllt, Magen zeigt ausgesprochene Hörnchenform. Kleine Curvatur in der pars pylorica in Höhe des vierten Lendenwirbels, grosse Curvatur an der Grenze von Lendenwirbelsäule und Kreuzbein. Pylorus selbst in Höhe des dritten Lendenwirbels.

2. Fünf Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Patientin hat mittags etwas wismutfreie Nahrung zu sich genommen.) Im Magen wenig Inhalt, Chymus im Dünn- und Dickdarm nachzuweisen.

3. Acht Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 2.)

Im Pylorusteil des Magens, in Höhe des vierten Lendenwirbels, noch Nahrungsreste. In der Gegend der Cardia helle Luftblase. Dünndarminhalt nicht nachzuweisen. Ileocoecalverbindung undeutlich, dagegen die Konturen des Coecum, Colon ascendens, transversum (mit den Flexuren) und descendens sehr deutlich durch ihre Haustren gekennzeichnet. An den obersten Partien der Flexuren Gasansammlung. Colon transversum guirlandenartig nach unten gewölbt.

30. März erhält Pat. morgens Kaffee, mittags und abends gewöhnliche Kost.

4. 30. März morgens sieben Uhr Radiographie, d. h. 22 Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 3.)

Wismuthaltiger Chymus im Coecum und Colon ascendens sowie im Rectum nachzuweisen, Reste im Colon transversum, den beiden Flexuren sowie im Colon descendens.

Digitized by Google

5. 32 Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 4.)

Wismuthaltiger Chymus im ganzen Dickdarm nachzuweisen.

6. 48 Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 5.)

Wismuthaltige Nahrungsreste noch im ganzen Dickdarm nachzuweisen, besonders im Coecum und Colon ascendens.

b) Dieselbe Patientin wie in a.

II. Versuch. Am 5. Mai Darmeinlauf. Abends nur Suppe. 6. Mai früh eine Tasse Milch. Um acht Uhr vormittags 500 g Kartoffelbrei mit drei Esslöffel Bismutum subnitricum.

1. Radiographische Aufnahme sofort nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 6.)

Magen vertikal, Fundus vom Corpus scharf abgesetzt. Tiefpunkt der kleinen Curvatur in Höhe des vierten Lendenwirbels, der grossen unterhalb des fünften Lendenwirbels, Incisura cardiaca (His) stark ausgesprochen. In der Gegend der Cardia, die oberste Begrenzung des Chymus bildend, eine grosse rundliche Luftblase. Pförtner in Höhe des dritten Lendenwirbels, Anfangsteil des Duodenum sowie Jejunum nur angedeutet.

2. Eine halbe Stunde nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 7.)

Mageninhalt erheblich geringer. Gasblase im obersten Bezirke des Magens noch vorhanden. Vom Pylorus an bis zur Symphyse lassen sich, vorwiegend in den mittleren Partien des Abdomens, Dünndarmschlingen nachweisen. Die Lage der beiden Colonflexuren durch kleine Luftansammlungen gekennzeichnet.

3. Zwei Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 8.)

Mageninhalt hat weiter abgenommen. Gasblase in der Regio cardiaca weniger umfangreich. Zahlreiche Dünndarmschlingen vom Pylorus bis zur Ileocoecalverbindung ersichtlich, auch im Coecum und Colon ascendens schon wismuthaltiger Chymus nachzuweisen.

4. Drei Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 9)

Speisereste nur im Pylorusteil des Magens und den angrenzenden Magenpartien, so dass eine Art Hörnchenform zustande kommt ähnlich wie in Figur 1. Pförtner immer noch median gelegen, in Höhe des dritten Lendenwirbels. Gasblase in der Regio cardiaca schwach sichtbar. Im Dünndarm und im ganzen Colon wismuthaltiger Chymus.

5. Vier Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 10.)

Im Magen nur wenig Inhalt, dagegen reichlich im Dünndarm (Ileumschlingen in den unteren und mittleren Partien des Abdomens) sowie im Coecum und im gesamten Colon. Ileocoecalverbindung deutlich! Coecum und Colon ascendens durch die Grenzfurche scharf abgesetzt. (Patientin nimmt mittags gewöhnliche Nahrung in geringer Menge zu sich.)

6. Sechs Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

In der Regio pylorica (vom unteren Rande des fünften Lendenwirbelkörpers von der Mittellinie bis fingerbreit über den Querfortsatz dieses Wirbels hinausreichend) Speisereste. Diese mit Speisebrei gefüllte Partie des Magens ist nach oben durch eine horizontale Linie begrenzt, nach unten ist sie konvex gestaltet. Im Dünndarm, namentlich in den untersten Ileumschlingen, Speisereste. Ileocoecalverbindung deutlich, im Coecum und Colon viel Inhalt, nur im Colon sigmoideum wenig Inhalt.

7. Acht Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 11.)

Im Magen ein kleiner Nahrungsrest, im Dünndarm wenig Chymus, Coecum vom Colon ascendens scharf abgesetzt, im Coecum und im gesamten Colon einschliesslich des Colon sigmoideum viel wismuthaltiger Chymus.

8. 24 Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 12.)

Nur im Coecum und Colon ascendens sowie im Colon sigmoideum und Rectum viel wismuthaltiger Chymus; im Colon transversum und descendens nur vereinzelte wismuthaltige Bröckel.

9. 32 Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 13.)

Im Coecum und Colon ascendens viel wismuthaltiger Chymus, desgleichen im Colon sigmoideum und Rectum, während das Colon transversum und descendens nahezu frei von Speiseresten sind.

10. 48 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Coecum, Colon ascendens, transversum, descendens immer noch erhebliche Nahrungsreste, durch welche sogar die Haustren noch deutlich erweitert werden; im Colon sigmoideum kein Inhalt, wohl aber im Rectum.

c) Dieselbe Patientin wie in a und b.

III. Versuch. Am 18. Mai Darmeinlauf, abends nur Suppe. 19. Mai früh eine Tasse Milchkaffee. Um acht Uhr vormittags 400 g Haché und zwei gehäufte Esslöffel Bismutum subnitricum.

1. Radiographische Aufnahme sofort nach der Nahrungszufuhr.

Magen vertikal gestellt, zeigt in der Projektion zwei parallele Schenkel, einen längeren links-

Digitized by Google

seitigen und einen kurzen rechtsseitigen. Tiefster Punkt der kleinen Curvatur in Höhe des fünften Lendenwirbels, der grossen in der Gegend der linken Symphysis sacro-iliaca. Pförtner in Mittellinie an der Begrenzung des dritten und vierten Lendenwirbelkörpers.

2. Eine halbe Stunde nach der Nahrungszufuhr.

Magen weniger gefüllt. Tiefpunkt der kleinen Curvatur in Höhe des fünften Lendenwirbels, der grossen in der Gegend der linken Symphysis sacro-iliaca. Pförtner in der Gegend des vierten Lendenwirbels. Chymus im Dünndarm, namentlich in den mittleren und unteren Partien des Abdomens, nachzuweisen.

3. Eine Stunde nach der Nahrungszufuhr.

Fast der gleiche Befund wie bei 2.

4. Zwei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Magen bedeutend weniger Inhalt, wismuthaltiger Chymus im Dünndarm sowie in Spuren auch im Coecum und Colon ascendens.

5. Drei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Pylorusteil des Magens etwas Chymus (Pförtner in der Mittellinie, in Höhe des vierten Lendenwirbels), ebenso in den Dünndarmschlingen der mittleren und unteren Bauchpartien, sowie im Coecum und Colon ascendens.

6. Sechs Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Mittags Bouillon mit Ei!)

Im Pylorusteil des Magens noch Reste von wismuthaltigem Chymus. Solcher ist auch nachzuweisen in den untersten Ileumschlingen sowie im Coecum und Colon ascendens.

7. Acht Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Magen sowie im Dünndarm Speisereste, reichlicher Chymus im Coecum und Colon ascendens, welche durch eine Einkerbung scharf voneinander getrennt sind.

8. Zehn Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Speisereste im Magen, in den unteren Partien des Ileum viel Chymus, weniger im Coecum und Colon ascendens.

9. 24 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Wismuthaltiger Chymus nur im Coecum und Colon ascendens, welche scharf voneinander zu trennen sind, sowie Spuren in Form kleiner Bröckel im Colon transversum.

10. 32 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Wismuthaltiger Chymus im Coecum, Colon ascendens, Colon transversum, Spuren im Colon descendens und tiefer.

11. 48 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Wismuthaltiger Chymus im ganzen Colon (nur von der Mitte des Colon transversum bis zur linken Flexur ist dasselbe frei von Chymus!) sowie im Rectum.

d) Dieselbe Patientin wie in a, b und c.

IV. Versuch. Marie M., 24 Jahre, Köchin, erhält am 27. Mai 1904 per os 500 ccm Milch mit zwei gehäuften Esslöffeln Bismutum subnitricum.

1. Sofort nach der Nahrungszufuhr radiographische Aufnahme.

Magen tiefstehend, wie bereits bei früheren Versuchen festgestellt, nur seine unteren Partien sind gefüllt. In der Regio cardiaca eine cirkumskripte lufthaltige Partie. Grosse Curvatur: untere Begrenzung zwei bis drei Querfinger unterhalb der Verbindung von Lendenwirbelsäule und Kreuzbein. Pylorus in der Höhe des vierten Lendenwirbels. Kleine Curvatur entspricht in der Projektion der Mitte des fünften Lendenwirbels.

2. Vier Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Magen und Dünndarm frei von wismuthaltigem Chymus, dagegen findet sich solcher reichlich im Coecum und Colon ascendens.

e) Enteroptose. Dilatatio ventriculi.

Edna U., 27 Jahre. Seit mehreren Jahren Appetitstörungen. Vor drei Jahren Magenkatarrh und Gelbsucht. Seither Schmerzen im Epigastrium und grosse Unruhe in den Gedärmen. Gewisse Speisen werden nicht vertragen, verursachen Sodbrennen. In letzter Zeit zunehmende Appetitlosigkeit sowie Unbehagen im Magen nach dem Essen, manchmal sofort nach der Mahlzeit, manchmal später. Niemals Erbrechen. Trotz häufig ausgeführter Magenspülungen, elektrischer Behandlung, Massage keine Besserung. Sehr mageres, graciles Mädchen. Abdomen leicht eingesunken. Keine Druckschmerzpunkte. Magenplätschern bis zwei Querfinger unterhalb des Nabels. Ausheberung wird wegen Verdachts auf Ulcus ventriculi unterlassen. Leichte Scoliose.

I. Verdauungsversuch (zur Eruierung der topographischen Verhältnisse des Magens und Darmes). Patientin erhielt 400 g Reisbrei mit 40 g Bismutum subnitricum.

Digitized by Google

1. Radiogramm sofort nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 14.)

Magen tiefstehend, fast vertikal, eigentümlich geformt, verschiedene bucklige Hervorragungen der Magenwand, besonders an der grossen Curvatur. Cranialer Teil des Magens schlauchförmig, Incisura cardiaca wenig deutlich, in der Regio cardiaca rundliche Luftblase, unterhalb derselben der den Magen ausfüllende Chymus. Nabelmarke am oberen Rand des vierten Lendenwirbels, Tiefpunkt der kleinen Curvatur am oberen Rand des fünften Lendenwirbels, der grossen Curvatur in der Mitte des Kreuzbeines. Pylorus undeutlich, in Höhe des fünften Lendenwirbels, etwas rechts von demselben.

2. Radiogramm vier Stunden nach der Aufnahme wismuthaltiger Nahrung. (Fig. 15.)

Der Magen ist ganz in die linke Körperachse herübergerückt, nur der caudale Teil desselben ist noch gefüllt, man kann aber seine Fortsetzung, d. h. den von Nahrung freien Teil des Magens cranialwärts bis zur Cardia verfolgen. Pylorus am linken Rande des vierten Lendenwirbelkörpers, Nabelmarke am oberen Rande dieses Wirbels. Tiefpunkt der grossen Curvatur etwas höher stehend als direkt nach der Nahrungsaufnahme; im Dünndarm zerstreute Wismutbröckel, vom Dickdarm nur Ausgüsse vereinzelter, zierlicher Haustren des Colon transversum mit Sicherheit zu unterscheiden und zwar sehr tief, etwas nach rechts von der Mittellinie und dicht oberhalb der Symphyse. Der Sitz der Colonflexuren durch lufthaltige Partien in den oberen Partien des Abdomens angedeutet.

3. Radiogramm acht Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Drei Stunden nach der Mittags-Mahlzeit.)

In den untersten Partien des Magens wismuthaltiger Chymus. Magen in derselben Lage wie vor vier Stunden. Dünndarm nicht abgrenzbar. Vom Dickdarm nur Blinddarm und Colon ascendens deutlich abgrenzbar.

4. Radiogramm zwölf Stunden nach Zufuhr wismuthaltiger Nahrung. (Fig. 16.)

In den untersten Partien des Magens nur noch wenig wismuthaltiger Chymus, die übrigen Partien des Magens cranialwärts zu verfolgen, in der Gegend der Cardia etwas verbreitert: Milzschatten sehr deutlich abzugrenzen. Dünndarm nicht zu differenzieren, dagegen Coecum und Colon ascendens deutlich abzugrenzen. Die Lage der rechten und linken Colonflexur, besonders der letzteren, deutlich sichtbar.

5. Radiogramm 24 Stunden nach der Zufuhr wismuthaltiger Nahrung. (Fig. 17.)

Im Magen kein wismuthaltiger Inhalt (in der Gegend der Cardia grosse Luftblase), desgleichen Darm leer (Patientin hat eine Stunde vor der Aufnahme einen Einlauf erhalten!), nur im Coecum und Colon ascendens reichliche wismuthaltige Nahrungsreste. Ausgüsse der Haustren deutlich, aber Grenzfurche undeutlich. Nabel markiert durch Bleiplättchen.

f) Dieselbe Patientin wie in e.

II. Versuch (zur Prüfung der Magenmotilität). Patient erhielt wieder 300 g Brei mit zwei Esslöffel Bismutum subnitricum und zwar abends acht Uhr.

1. Radiogramm sofort nach der Nahrungsaufnahme.

Magen sehr tief stehend, nur in seinen unteren und mittleren Partien gefüllt, Lage des Pylorus, der kleinen und grossen Curvatur, des Nabels wie beim I. Versuch. Leber steil gestellt, unterer Rand derselben rechterseits sichtbar. Milzschatten deutlich; rechte Colonflexur gut sichtbar, linke weniger deutlich abzugrenzen.

2. Radiogramm zwölf Stunden nach der Nahrungsaufnahme, d. h. acht Uhr morgens. (Fig. 18.)

Magen leer, auch im Dünndarm kein wismuthaltiger Chymus nachzuweisen. Coecum und Colon ascendens, rechte Colonflexur, Colon transversum (das guirlandenförmig bis zur Symphyse reicht), linke Flexur, sowie Colon descendens in Bezug auf Lage und Form auf dem Bilde deutlich abzugrenzen.

g) Chlorose.

Frieda H., 24 Jahre, in Behandlung wegen Chlorose, erhielt am 30. März abends nur Suppe sowie eine Dosis Brustpulver behufs Entleerung des Darmes. 31. März erhält Patientin morgens nur Milchkaffee, um $10^1/_2$ Uhr Mehlbrei mit Wismut; im Anschluss an die Nahrungsaufnahme Radiographie, die nach sechs, neun und 22 Stunden wiederholt wird.

1. Bald nach der Nahrungsaufnahme.

Magen vertikal, zeigt verschiedene Einkerbungen. Kleine Curvatur in ihrem Pylorusteile in Höhe des dritten, grosse in Höhe des fünften Lendenwirbels. Pförtner etwas nach rechts von der Mittellinie. Im Duodenum und Jejunum bereits Chymus nachweisbar.

2. Sechs Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Patientin hat mittags etwas Speise genossen.)

Reste im Magen, gefüllte Dünndarmschlingen, namentlich in den mittleren und unteren Partien des Abdomens, wismuthaltiger Chymus im Coecum, Colon ascendens, transversum, descendens. Colon ascendens und descendens verlaufen fast vertikal, linke Flexur höher als die rechte, Colon transversum verläuft fast genau horizontal.

Digitized by Google

3. Neun Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Reste im Magen, wismuthaltiger Chymus in den unteren Partien des Ileums sowie in allen Abteilungen des Colons.

4. 22 Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Magen und Dünndarm leer, wismuthaltiger Chymus in allen Abteilungen des Colons sowie im Rectum.

h) Gastroptose. Hysterie.

Anna P, 35 Jahre, erhielt am 18. Juni 1904 ein Beefsteak, ferner Kartoffelbrei mit ca. zwei Esslöffel Bismutum subnitricum und etwas Wasser.

1. Radiographische Aufnahme sofort nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 20.)

Magen vertikal, langgezogen, schlauchförmig. Cranialer Teil des Magens kugelig geformt, die untere Hälfte desselben mit Chymus gefüllt, welcher durch eine horizontale Linie von der überstehenden Gasschicht abgegrenzt ist. Kleine Curvatur im Fundusteil in der Projektion etwa zwei Finger breit nach links von der Wirbelsäule, in der Pars pylorica am oberen Rande des fünften Lendenwirbels; grosse Curvatur im Pylorusteil in der Fossa iliaca sinistra. Pförtner am unteren Rande des vierten Lendenwirbels. Anfangsteil des Duodenum undeutlich sichtbar.

2. Drei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Mageninhalt nur in den untersten Partien des Corpus und in der Pars pylorica. Pförtner in der Nabelgegend (entsprechend dem vierten Lendenwirbel). Kleine Curvatur bildet (in der Projektion) die untere Grenze des vierten Lendenwirbels, grosse Curvatur ist gleichfalls etwas nach oben gerückt. Im Dünndarm, Coecum und Colon ascendens ist wismuthaltiger Chymus nachzuweisen.

3. Sechs Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Magen leer, unteres Ileum in der Gegend der Symphyse, Coecum, Colon ascendens, transversum und descendens enthalten wismuthaltigen Chymus. Colon transversum Vförmig, nach unten verlagert, reicht bis oberhalb der Symphyse, zeigt dieselbe Lage und Form wie nach Darmeinlauf (Fig. 28 u 29). Die Magenmotilität ist also hier trotz der hochgradigen Abnormität des Magens (in Bezug auf Lage und Form) normal befunden worden — ebenso wie Tags vorher, wo nach Darreichung einer Probemahlzeit (Beefsteak, Kartoffelbrei, Wasser) unter Anwendung der Sondenmethode der Magen gleichfalls leer gefunden wurde.

i) Max K., 16 Jahre, Rekonvaleszent von Typhlitis. 22. April Aufblähung des Magens mit Kohlensäure. Die Konturen des Magens sind nicht deutlich auf dem Radiogramm zu sehen. 22. April Darmeinlauf. Abends nur Suppe. 23. April morgens sieben Uhr Milchkaffee. Acht Uhr morgens 400 g Mehlbrei mit zwei Esslöffel Bismutum subnitricum gemengt.

1. Sofort nach der Nahrungszufuhr radiographische Aufnahme.

Magen vertikal gestellt. Tiefpunkt der kleinen Curvatur in Höhe des zweiten bis dritten Lendenwirbels, der grossen in Höhe der unteren Grenze des fünften Lendenwirbels. Pylorus an der rechtsseitigen Begrenzung des dritten Lendenwirbels. Sulcus pyloricus und Anfangsteil des Duodenum deutlich sichtbar.

2. Eine halbe Stunde nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 21.)

Mageninhalt hat abgenommen, vom Pylorus nach abwärts sieht man Darmschlingen verlaufen, zwischen grosser Curvatur des Magens und Symphyse ein grosses Convolut von Dünndarmschlingen, schmal und vielfach gewunden, auf der Abbildung leider nicht sehr deutlich.

3. Eine Stunde nach der Nahrungszufuhr.

Mageninhalt ist weiter zurückgegangen, vereinzelte Dünndarmschlingen in den oberen Partien des Abdomens rechts und links, zwischen grosser Curvatur des Magens und Symphyse ein grosses Konvolut in verschiedenen Richtungen verlaufender, schmaler, starkgewundener Dünndarmschlingen.

4. Zwei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Nur in den tiefsten Partien des Magens bezw. der Pars pylorica noch Inhalt, in den medianen unteren Partien des Abdomens und rechts gegen das Coecum zu unregelmässige, verschieden grosse Chymuspartikel; Konturen der einzelnen Darmschlingen nicht deutlich abzugrenzen.

5. Drei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Magen noch Spuren von Speisebrei, in verschiedenen Dünndarmregionen zerstreute Wismutpartikel, im Coecum und Colon ascendens bereits wismuthaltiger Inhalt nachzuweisen.

6. Vier Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 22.)

Magen leer, unterste Ileumschlingen stark gefüllt, eine Ileumschlinge bis zur Einmündung ins Coecum zu verfolgen (auf der Abbildung leider nicht sehr deutlich). Im Coecum und Colon ascendens sowie in den Anfängen des Colon transversum wismuthaltiger Chymus.

7. Sechs Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Digitized by Google

In den untersten Ileumpartien wismuthaltiger Inhalt, ferner in dem kleinen, verkürzten und verschmälerten Coecum, sowie in dem verzerrten Colon ascendens; fortlaufende Spuren von Chymus im Colon transversum und descendens.

8. Acht Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Dünndarm enthält nur Reste von Speisebrei, im Coecum und Colon ascendens viel Inhalt, wenig im Colon transversum und descendens. Colon ascendens und Flexura coli dextra verzerrt und undeutlich abzugrenzen.

9. Zehn Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Ileum immer noch Spuren von Speisebrei. Coecum, Colon ascendens und RFlexur schwer abzugrenzen. Inhalt des Colon transversum hat erheblich zugenommen (zwei Serien von Haustren!), dasselbe steigt ziemlich steil nach links empor, im Colon descendens Spuren von Wismut nachzuweisen.

10. Zwölf Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Fast der gleiche Befund wie bei 9.

11. 24 Stunden nach der Nahrungszufuhr (eine Stunde vorher Darmentleerung!)

Im Colon ascendens und descendens wenig Inhalt, Colon transversum frei von Wismut, in der Flexura sigmoidea sowie im Rectum grosse wismuthaltige Kotballen.

12. 32 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Spärliche wismuthaltige Nahrungsreste im ganzen Dickdarm.

13. 54 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Spuren von Wismut noch in verschiedenen Dickdarmpartien nachzuweisen.

k) Bartholomäus W., 22 Jahre, Zimmermann, ist Rekonvaleszent von croupöser Pneumonie. 18. April 1904 Aufblähung des Magens mit Kohlensäure; das Radiogramm lässt die Grenzen des Magens nicht deutlich erkennen. 21. April 1904 erhält derselbe morgens Milch, dann um $8^1/_2$ Uhr 350 g Mehlbrei mit zwei Esslöffel Bismutum subnitricum. Mittags und abends gewöhnliche Kost.

1. Direkt nach der Zufuhr wismuthaltiger Nahrung Radiographie.

Magen subvertikal, ziemlich klein, nicht tiefstehend. His'sche Furche scharf ausgeprägt. Kleine Curvatur in der Pars pylorica an der untern Grenze des ersten Lendenwirbels, grosse Curvatur an der Grenze von zweitem und drittem Lendenwirbel. Pförtner in Mittellinie, in Höhe des zweiten Lendenwirbels. Die Lage der rechten und linken Flexura coli ist durch Gasblasen angedeutet.

2. Eine Stunde nach der Nahrungszufuhr.

Über die Hälfte des Mageninhaltes ist bereits in den Darm übergetreten, so dass das Magencorpus zum grössten Teile leer ist. In den verschiedensten Partien des Dünndarms, namentlich medial, grössere wismuthaltige Bröckel, welche den Verlauf der Dünndarmschlingen anzeigen.

3. Zwei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Im Magen (Pars pylorica) wenig Inhalt; im Dünndarm zerstreut zahlreiche Bröckel, etwas wismuthaltiger Chymus schon im Coecum und Colon ascendens.

4. Drei Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Magen fast leer, in den medial gelegenen Dünndarmschlingen zerstreute Chymuspartikel, die untersten Ileumschlingen deutlich zu sehen, voll von Chymus; im Coecum und Colon ascendens ist derselbe noch nicht weiter vorgedrungen.

5. Vier Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Magen leer, ebenso Dünndarm mit Ausnahme der untersten Ileumschlingen. Im Dickdarm ist der Chymus im Anfangsteile des Colon transversum angelangt.

6. Sechs Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Reste von wismuthaltigem Chymus in den untersten Ileumschlingen. Coecum und Colon ascendens stark gefüllt, im Colon transversum wenig Inhalt, im Colon descendens nur Spuren von Wismut.

7. Acht Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Wismuthaltiger Chymus im Coecum, Colon ascendens, Colon transversum, auch in beiden Flexuren; zerstreute Partikel im Colon descendens. (Das Colon transversum steigt steil in die Höhe von der rechten zur linken Flexur.)

8. Zehn Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 23.)

Inhalt des Coecum hat abgenommen, viel Chymus im Colon ascendens, in der Flexura coli dextra, im Colon transversum und in der Flexura sinistra; wenig Inhalt im Colon descendens.

9. 12 Stunden nach der Nahrungszufuhr: derselbe Befund wie bei 8.

10. 24 Stunden nach der Nahrungszufuhr. (Fig. 24.)

Wenig Inhalt im Coecum, mehr im Colon ascendens, wenig im Colon transversum, descendens und sigmoideum. Die Haustren des Colons viel weniger ausgesprochen als in Aufnahme 7 und 8.

Digitized by Google

11. 32 Stunden nach der Nahrungszufuhr.

Derselbe Befund wie bei 10, aber auch im Rectum wismuthaltiger Chymus sichtbar.

12. Nach weiteren zwei Tagen Darmkanal vollständig frei von Wismut.

l) Therese M., 14 Jahre, steht wegen Epilepsie in ärztlicher Behandlung. Sie erhält am 25. Mai einen Darmeinlauf und ein Abführmittel, abends nur Suppe, am 26. Mai früh Morgens nur Milchkaffee, um 8 Uhr vormittags einen Teller Griesbrei mit zwei Esslöffel Bismutum subnitricum.

1. Radiographische Aufnahme direkt nach der Nahrungszufuhr.

Magen gut gefüllt, vertikal gestellt. Tiefpunkt der kleinen Curvatur in Höhe des dritten, der grossen in Höhe des fünften Lendenwirbels. Der Pförtner selbst dicht rechts neben der Wirbelsäule in Höhe des dritten Lendenwirbels. Auch in den Anfangsteilen des Duodenum wismuthaltiger Chymus nachweisbar.

2. Eine Stunde nach der Nahrungszufuhr.

Mageninhalt erheblich geringer; nur die Pars pylorica ist noch gefüllt. Im Anfangsteil des Duodenum sowie in den linksseitigen und besonders in den dem mittleren, untern Bauchraum angehörigen Dünndarmschlingen ist Chymus nachzuweisen.

3. Zwei Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Im Magen (Pars pylorica) wenig Inhalt, im Duodenum, Jejunum und Ileum, besonders in den untersten Ileumpartien (unten und rechts) ist Chymus nachzuweisen.

4. Drei Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Derselbe Befund, doch auch im Coecum Chymus vorhanden. (Patientin nimmt etwas Milch und Mehlspeise — ohne Wismut — zu sich).

5. Fünf Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Reste im Magen, wenig Chymus im Dünndarm, mehr im Coecum und Colon ascendens sowie im Colon transversum bis zur linken Flexur nachzuweisen. Das Colon transversum verläuft längs der grossen Curvatur des Magens, nach unten konvex ausgebogen, schief von rechts unten nach links oben. Linke Flexur viel höher stehend als die rechte.

6. Sieben Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Wismutreste im Magen; im Dünndarm sowie im Coecum, Colon ascendens und Colon transversum wismuthaltiger Chymus, in der linken Flexur sowie im Colon descendens nur Spuren in Form von kleinen Bröckeln nachweisbar.

7. Neun Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 25.)

Reste im Magen, viel Chymus im Dünndarm, d. h. in den Schlingen der unteren mittleren Bauchpartien, im Coecum und Colon ascendens, kleinere Nahrungsreste in Form unregelmässig geformter Bröckel im Colon transversum, Spuren in der linken hochliegenden Flexur und im Colon descendens nachweisbar. Nach der radiographischen Aufnahme gewöhnliche Abendkost!

8. 24 Stunden nach der Nahrungsaufnahme. (Fig. 26.)

Magen und Dünndarm leer, wismuthaltiger Chymus im gesamten Colon sowie im Rectum nachzuweisen. Die Stellung der Flexura coli dextra und sinistra gut ersichtlich.

m) Otto H., 24 Jahre, normale Körperorgane, mittelgross, von mittlerem Ernährungsstand, erhält am 30. Juli 1904 ca. 400 g Mehlbrei mit zwei Esslöffel (25 g) Bismutum subnitricum gemischt.

Sofort nach der Nahrungsaufnahme Radiographie. (Fig. 19.)

Magen in normaler Höhe, vertikal, liegt mit Ausnahme des Pars pylorica ganz in der linken Körperaxe. Cardialer Teil des Magens leer. Mageninhalt cranialwärts durch eine horizontale Linie begrenzt. An der kleinen und grossen Curvatur verschiedene, offenbar von peristaltischen Bewegungen herrührende Vorbuchtungen und Einziehungen der Magenwand, so dass eine unregelmässige Begrenzung des Magens zustande kommt. Pylorus in Höhe des dritten Lendenwirbels, die kleine Curvatur reicht nach unten bis zur Grenze des zweiten und dritten, die grosse bis zur Grenze des dritten und vierten Lendenwirbels. Nabelmarke entsprechend der Mitte des dritten Lendenwirbels. Incisura cardiaca nicht sicher zu unterscheiden.

n) 18jähriger, gesunder, sehr langer Mechaniker erhält am 17. Juli 1904 500 g. Mehlbrei mit drei Esslöffel Bismutum subnitricum. Radiogramm sofort nach der Nahrungsaufnahme. Magen tiefstehend, wie bei Gastroptose und vertikal. Incisura cardiaca deutlich ausgesprochen, Tiefpunkt der kleinen Curvatur sowie des Pylorus in Höhe des vierten Lendenwirbels, Tiefpunkt der grossen Curvatur an der Grenze von Lenden- und Kreuzbeinwirbelsäule, Nabel dem untern Rande des dritten Lendenwirbels entsprechend.

o) Wilhelm G., 37 Jahre, Arzt (Ulcus ventriculi) erhält am 14. Juni 1904 eine grössere Portion Mehlbrei (ca. 400 g) vermischt mit Bismutum subnitricum (zwei Esslöffel).

Digitized by Google

Radiographische Aufnahme direkt nach der Nahrungszufuhr.

Magen vertikal, tiefstehend. Incisura cardiaca „His" deutlich ausgesprochen. In den obersten Partien des Magens rundliche Gasblase. Kleine Curvatur direkt unterhalb des (markierten) Nabels an der oberen Grenze des vierten Lendenwirbels. Grosse Curvatur untere Grenze des fünften Lendenwirbels. Pförtner in Höhe des vierten Lendenwirbels.

p) Michael E., 38 Jahre, Werkführer (Leukaemia lienomedullaris) erhält am 20. Juni 1904 ca. 400 g Mehlbrei mit zwei Esslöffel Bismutum subnitricum gemischt.

Sofort nach der Nahrungsaufnahme Radiographie.

Magen tiefstehend, vertikal, nach rechts verlagert. Pylorus in Höhe des fünften Lendenwirbels, zwei Finger breit nach rechts von diesem. Grosse Curvatur reicht in ihrem Pylorusteile nach unten bis in die Mitte zwischen Nabel und Symphyse, lateralwärts steht sie zwei Querfinger nach links von der Wirbelsäule.

Darmeinläufe.

r) Am 6. Juni 1904 erhält Marie M., 24 Jahre alt (dieselbe Person wie in Fig. 1—13), Köchin (Hysterie), in Rückenlage vermittelst eines langen, biegsamen Darmrohres einen Einlauf von 1000 ccm Milch mit 100 g Bismutum subnitricum.

Fünf Minuten nach vollzogenem Einlauf radiographische Aufnahme. (Fig. 27.)

Rectum, Flexura sigmoidea, Colon descendens und transversum sind mit wismuthaltiger Flüssigkeit erfüllt. Im Colon ascendens wenig Inhalt. Coecum frei von Flüssigkeit, desgleichen der Dünndarm. Aussackungen des Colons treten deutlich hervor. An der oberen Grenze der Flexura coli dextra und sinistra finden sich Gasansammlungen. Im Epigastrium in der Gegend des Magen-Fundus eine grössere Gasblase.

s) Am 27. Juni 1904 erhält Frau P., dieselbe Person wie in h Fig. 20 (Hysterie) nach langsamem Vorschieben einer langen weichen Sonde einen Darmeinlauf, bestehend aus 1200 ccm Milch mit 100 g Bismutum subnitricum.

Perkussion nach dem Einlaufe ergiebt Dämpfung in den abhängigen Partien des Abdomens (nur in der Gegend der Fossa iliaca sinistra besteht lauter tympanitischer Schall), sowie in der regio umbilicalis.

Radiographische Aufnahme. (Fig. 28.)

Rectum, Flexura sigmoidea, Colon descendens, transversum, ascendens sind prall mit Flüssigkeit gefüllt. Haustren im ganzen Colon deutlich ausgesprochen. Coecum und Dünndarm frei von Wismut bez. Flüssigkeit. In der Flexura coli dextra eine grosse, in der Flexura coli sinistra eine kleine Gasblase oberhalb der horizontalen Flüssigkeitsgrenze. Colon transversum ist V-förmig gestaltet, eine grosse median gelegene Schlinge reicht weit nach abwärts, bis nahe an die Symphyse. Nabel durch Bleimarke gekennzeichnet.

t) Dieselbe Person wie in s erhält am 7. Juli 1904 in Rückenlage vermittelst eines weichen Darmrohres einen Darmeinlauf, bestehend aus einem Liter Olivenöl und 100 g Bismutum subnitricum.

Fünf Minuten später radiographische Aufnahme (Fig. 29) in aufrechter Körperstellung.

Die Ampulle des Rectum, das S-Romanum, das Colon descendens, transversum, ascendens und Coecum treten plastisch hervor, aber nicht in dem Grade wie nach Wasser- oder Milcheinläufen. Im Dünndarm ist kein Inhalt nachzuweisen. Nabel markiert.

u) Am 17. Mai 1904 erhielt Therese M., dieselbe Patientin wie in l (Fig. 25 u. 26), 14 Jahre alt, Kindsmädchen (Epilepsie), mittels langer Gummisonde einen Darmeinlauf, bestehend aus 1 Liter Milch und 100 g Bismutum subnitricum.

Nach demselben ergibt sich perkutorisch Dämpfung über den abhängigen Partien des Abdomens sowie im Epigastrium.

Das Radiogramm (Fig. 30), lässt ersehen, dass das Rectum mit seiner Ampulle, die Flexura sigmoidea, Colon descendens, transversum, ascendens, nicht aber das Coecum mit wismuthaltiger Flüssigkeit erfüllt sind und plastisch heraustreten. In den unteren Partien der Darm-Aussackungen hat sich Wismut abgesetzt. Linke Flexura sehr hochstehend, Colon transversum S förmig, eine grosse Schleife nahe der rechten Flexur bildend. Etwas Flüssigkeit ist offenbar auch in den Dünndarm vorgedrungen, denn die unteren Lendenwirbel erscheinen undeutlich, sie sind wahrscheinlich von Flüssigkeit überlagert. Doch enthält letztere daselbst wie in den ersten Partien des Dickdarms wenig Wismut — offenbar weil in den untersten Partien des Dickdarms schon grössere Mengen dieses Metallsalzes zur Ablagerung gekommen sind.

v) Am 16. Juni 1904 erhält Frau N., 30 Jahre alt (Hysterie), in Rückenlage mittels eines kurzen Darmrohres einen Einlauf von 1000 ccm mit 100 g Bismutum subnitricum gemengtem Wasser.

Digitized by Google

Radiographische Aufnahme zehn Minuten nach beendigter Eingiessung. Die Flüssigkeit ist hier nur wenig über die linke Flexur vorgedrungen.

In Rectum und Flexura sigmoidea viel wismuthaltiger Inhalt. Auch Colon descendens, Flexura coli sinistra und Endstück des Colon transversum sind mit Flüssigkeit erfüllt und treten plastisch hervor. An den tiefsten Stellen der Aussackungen des Colon transversum und descendens finden sich stärkere Wismutablagerungen.

w) Marie W., 23 Jahre, Fabrikarbeiterin (Hysterie), erhält am 22. Juni 1904 einen Darmeinlauf von 1000 ccm Milch mit Bismutum subnitricum.

Fünf Minuten nach vollzogenem Einlauf radiographische Aufnahme.

Flüssigkeit ist bis zur Bauhinschen Klappe vorgedrungen. Colon transversum sehr tiefstehend, eine U Form bildend. Linke Flexur erheblich höher als die rechte.

x) Dieselbe Patientin erhält am 27. Juni 1904 per os ein Quart Milch mit einem Esslöffel Bismutum subnitricum vermengt, per rectum einen Liter Milch mit 100 g Bismutum subnitricum.

Fünf Minuten später radiographische Aufnahme.

Die untersten mit Wismutmilch erfüllten Partien des Magens als halbmondförmige Kontur sichtbar; die grosse Curvatur und die Pars pylorica des Magens zwischen Nabel (markiert!) und Symphyse. Das ganze Colon ist ausgefüllt mit wismuthaltiger Flüssigkeit, die Haustren deutlich sichtbar. Colon transversum zwischen Symphyse und grosser Curvatur des Magens.

z) Josefa K., 16 Jahre, Dienstmädchen (Angina follicularis), erhält am 18. Juni 1904 in Rückenlage mit weicher Sonde einen hohen Darmeinlauf bestehend aus 1000 ccm Milch mit 100 g Bismutum subnitricum.

Sofort nach Beendigung des Einlaufes radiographische Aufnahme.

Rectum, Flexura sigmoidea und die übrigen Abschnitte des Colons sind erfüllt mit wismuthaltiger Flüssigkeit. Letztere hat offenbar die Ileocoecalklappe überschritten und ist in den Dünndarm vorgedrungen. Linke Flexur sehr hochstehend, rechte tiefer als der Norm entspricht. An der obersten Begrenzung beider Flexuren sind Gasblasen sichtbar. Haustren des Colon wenig deutlich, offenbar weil die Radiographie sofort an den Einlauf angeschlossen wurde.

Verzeichnis der beigegebenen Abbildungen (Fig. 1 bis 30 der Tafeln VII bis XI.)

Verdauungsversuch I. Marie M. 24 Jahre.

Fig. 1.	Direkt nach der Zufuhr wismuthaltiger Speisen.	Erklärung:	Protokoll	**a** 1
„ 2.	8 Stunden „ „ „ „ „ „ „	„	„	**a** 3
„ 3.	22 „ „ „ „ „ „ „	„	„	**a** 4
„ 4.	32 „ „ „ „ „ „ „	„	„	**a** 5
„ 5.	48 „ „ „ „ „ „ „	„	„	**a** 6

Verdauungsversuch II. Dieselbe Person wie in Versuch I.

Fig. 6.	Direkt nach der Nahrungszufuhr	Erklärung:	Protokoll	**b** 1
„ 7.	½ Stunde „ „ „	„	„	**b** 2
„ 8.	2 Stunden „ „ „	„	„	**b** 3
„ 9.	3 „ „ „ „	„	„	**b** 4
„ 10.	4 „ „ „ „	„	„	**b** 5
„ 11.	8 „ „ „ „	„	„	**b** 7
„ 12.	24 „ „ „ „	„	„	**b** 8
„ 13.	32 „ „ „ „	„	„	**b** 9

Verdauungsversuch III. Edna U. 27 Jahre.

Fig. 14.	Direkt nach der Nahrungszufuhr	Erklärung:	Protokoll	**e** 1
„ 15.	4 Stunden „ „ „	„	„	**e** 2
„ 16.	12 „ „ „ „	„	„	**e** 4
„ 17.	24 „ „ „ „	„	„	**e** 5

Verdauungsversuch IV. Dieselbe Person wie in Versuch III.

	Fig. 18. 12 Stunden nach der Nahrungszufuhr	Erklärung:	Protokoll	**f** 2
Mägen:	Fig. 19. 24jähriger Mann, normal, mittelgross, direkt nach der Nahrungszufuhr	„	„	**m**
	„ 20. Anna P., 35 Jahre, Hysterie, Enteroptose, mittelgross, direkt nach der Nahrungszufuhr . . .	„	„	**h** 1

Digitized by Google

Dünndarm:	Fig. 21.	Max K., 16 Jahre, Typhlitis-Rekonvaleszent. $^1/_2$ Stunde nach der Nahrungszufuhr	Erklärung: Protokoll	i 2
Ileocoecal-verbindung:	Fig. 22.	Derselbe wie in Fig. 21. 4 Stunden nach der Nahrungszufuhr	„ „	i 6
Dickdarm:	Fig 23.	Bartholomäus W., normal, 22 Jahre 10 Stunden nach der Nahrungszufuhr	„ „	k 8
	„ 24.	Derselbe wie in Fig. 23. 24 Stunden nach der Nahrungszufuhr	„ „	k 10
	„ 25.	Therese M., normal, 14 Jahre. 9 Stunden nach der Nahrungszufuhr	„ „	l 7
	„ 26.	Dieselbe wie in Fig. 25. 24 Stunden nach der Nahrungszufuhr	„ „	l 8
Darmeinläufe:	Fig. 27.	Marie M., 24 Jahre (dieselbe wie in Fig. 1—13). Milch-Wismut-Einlauf	„ „	r
	„ 28.	Anna P., 35 Jahre, (dieselbe wie in Fig. 20) Milch-Wismut-Einlauf	„ „	s
	„ 29.	Dieselbe Person wie in Fig. 20 u. 28. Öl-Wismut-Einlauf	„ „	t
	„ 30.	Therese M. (dieselbe wie in Fig. 25 und 26). Wasser-Wismut-Einlauf	„ „	u

---

Aus dem Röntgenlaboratorium des K. K. Allgemeinen Krankenhauses in Wien (Dr. Holzknecht, Privatdozent für medizinische Radiologie).

I.

Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch.

Von

Dozent Dr. **G. Holzknecht** und Dr. **I. Robinsohn.**

Mit 3 Abbildungen im Text.

Denken wir uns einen radiologischen Untersuchungstisch — wir haben ihn Trochoskop benannt — unter dem eine mittels verborgener Stromzuleitung betriebene Röntgenröhre derart angebracht ist, dass sie durch äussere Handgriffe in Funktion gesetzt 1. durch die Kombination einer fortschreitenden und einer Rotationsbewegung unter jeden beliebigen Punkt der Tischplatte gebracht werden, 2. um jeden Punkt in der Mittellinie des Tisches eine Rotationsbewegung ausführen kann, so ergeben sich daraus die im folgenden zu schildernden Anwendungsmöglichkeiten.

Bei jeder derselben geht man im Allgemeinen in der Weise vor, dass man den Patienten in der der speziellen Absicht entsprechenden Weise auf der für Röntgenlicht durchlässigen Platte des Tisches lagert, die Irisblende maximal erweitert, die Röntgenröhre in Betrieb setzt, Tag- und künstliches Licht verlöscht.[1]) Nun wird mit dem Schirme der Lichtkreis über dem Patienten aufgesucht und unter Benützung der äusseren Handgriffe des Tisches das Zentrum des Lichtkreises und damit der Fokus der Röntgenröhre unter den zu untersuchenden Körperteil gebracht. Nach Vertauschung des Röntgenlichtes mit dem Tageslicht wird die Blende auf die entsprechende Weite gestellt.[2])

[1]) Der Wechsel zwischen Tages- und Röntgenlicht und umgekehrt pflegt hier vom Wartepersonal auf das Kommando „Licht-Dunkel"! ausgeführt zu werden.

[2]) Die manipulierenden Aerzte schützen ihren Körper vor Röntgenstrahlen durch einen von der Brust bis zum Knie reichenden Bleischurz oder durch Umhüllung der Röhre mit dem von Gundelach in den Handel gebrachten Bleiglasmaterial.

Digitized by Google

Das weitere Vorgehen richtet sich nach den verschiedenen Arten der Verwendung, als da sind: Durchleuchtung und Aufnahme in liegender Stellung des Körpers oder von Körperteilen von oben und unten her (reziproke Aufnahmen), anatomisch genaue Blendeneinstellung, Kompressionsdurchleuchtung und -Aufnahme, Durchleuchtung bei rotierender Röhre, radiologische Operationen und Funktionsprüfungen, Fistelexplorationen, Ortho- und Stereodiagraphie etc.

I. Durchleuchtung im Liegen.

Bei der einfachen Durchleuchtung im Liegen kann man bei engster Blende unter Benutzung der von aussen dirigierbaren Einstellvorrichtung der Röntgenröhre in bequemer Weise auch an denjenigen Körperteilen Stelle für Stelle absuchen, an welchen die Durchleuchtung bei dem bisher üblichen Vorgehen mühsam und lästig war, wie insbesondere an den unteren Extremitäten bei der Untersuchung im Stehen. Man hat dabei den Vorteil, etwa mit dem auf dem Tische aufruhenden Beine des Patienten Lageveränderungen vornehmen zu können, was im Stehen natürlich sehr misslich ist. Bei Patienten, deren schwerer Allgemeinzustand das Stehen oder Sitzen erschwert oder unmöglich macht, treffen diese Vorteile auch für alle übrigen Körperteile zu.

II. Das Trochoskop als „Sucher".

Das Trochoskop ermöglicht eine Reihe von Verbesserungen in der Aufnahmstechnik:

1. Die vorausgehende diaskopische Kontrolle des Arrangements der Aufnahme.

2. Unmittelbaren Übergang von der Durchleuchtung zur Aufnahme mit Beibehaltung der diaskopisch ermittelten günstigsten Verhältnisse bezüglich der Röhren- und Objektstellung.

3. Exakte Abblendung, d. h. Einstellung der Blendenweite in Bezug auf Lage und Grösse, genau entsprechend der diaskopisch sichtbaren erkrankten Körperpartie.

ad 1. Mehr als Postulat, denn als praktischer Usus hat es bisher gegolten, die Aufnahmsrichtungen vorher mittels der Durchleuchtung zu kontrollieren. Insbesondere bei Kontinuitätstrennungen im Skelett wurde das Bedürfnis einer vorherigen Einstellung in der zur Erkennung der Dislokation günstigsten Richtung sehr stark empfunden. Viele Aufnahmen verlieren bekanntlich, wenn die Projektionsrichtung eine ungünstige war, an Wert und geben zu Wiederholungen Anlass, oder sie bringen sogar vorhandene Veränderungen nicht zur Darstellung. Beispielsweise sind Frakturen mit geringfügiger Dislokation in manchen Aufnahmsrichtungen nicht erkennbar. Auch die übliche Anfertigung zweier Bilder in zwei aufeinander senkrecht stehenden Aufnahmsrichtungen bietet nicht immer sicheren Schutz vor dem Übersehen derartiger Frakturen. Denn es lässt sich unschwer der Fall denken, dass eine Frakturlinie oder richtiger Frakturfläche, in keiner von zwei Projektionsrichtungen zur Darstellung gebracht wird, weil sie eben in einer dritten Ebene liegt, und nur von einem bestimmten Punkte aus in sie hineingeleuchtet werden kann. Diesen Punkt, resp. diese Aufnahmsrichtung zu treffen, war bei dem bisherigen Aufnahmeverfahren dem Zufall überlassen, während bei vorausgeschickter diaskopischer Einstellung die Frakturlinie auf der Aufnahme auch dann mit voller Schärfe erscheinen wird, wenn sie bei der Durchleuchtung kaum angedeutet und nicht zur Evidenz erkennbar war. Wer erfahren hat, wie sehr die Nebensächlichkeit oder Beweiskraft des Bildes von der Aufnahmsrichtung abhängt, wird den Wert der diaskopisch kontrollierten Aufnahme zu schätzen wissen.

ad 2. Will man von der einmal diaskopisch gewonnenen günstigen Projektionsrichtung zur Aufnahme übergehen, so muss dies ohne Veränderung der gewonnenen Lage von Röhre und Objekt geschehen können. Dieser Bedingung lässt sich aber fast nur am Trochoskop sicher leicht und rasch entsprechen. Denn was jeder gewissenhafte Radiologe gelegentlich mit dem Versuche bezweckt und bald wieder aufgegeben hat, nämlich sich zur

Digitized by Google

Kontrolle der Projektionsverhältnisse mit dem Schirme unter den Tisch zu begeben, gelingt mit Hilfe des Trochoskops mühelos; dazu kommt, dass nach der Einstellung nicht die geringste Lageveränderung mehr mit dem Objekte vorgenommen werden muss, da die Platte nicht zwischen das Objekt und die Unterlage, auf welcher es aufruht, gebracht werden muss, sondern

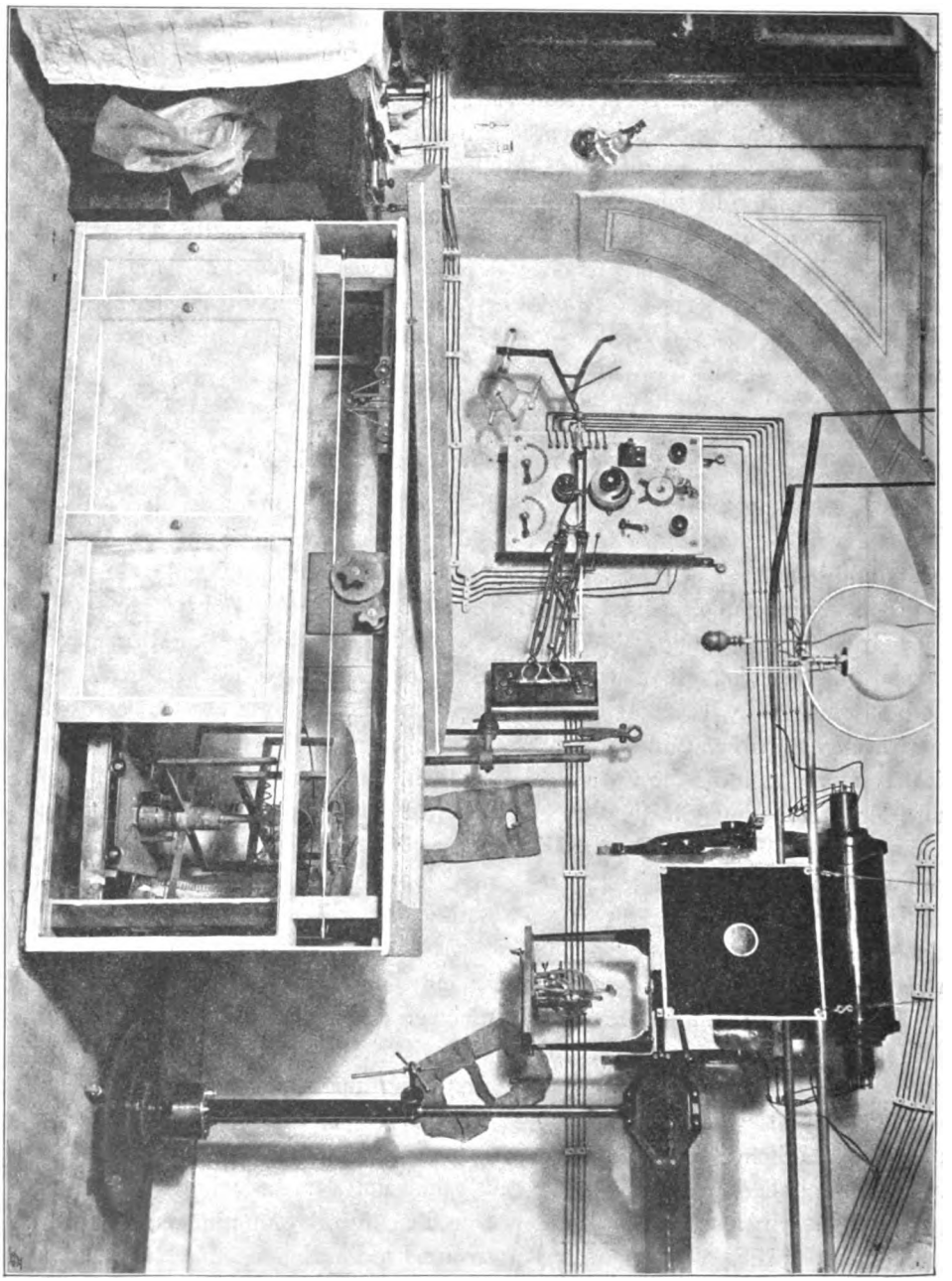


Fig. 1.

einfach an Stelle des Schirmes auf die freie Oberfläche des Objektes, Schichtseite nach unten, gelegt wird. Sie wird dort mittels Sandsäcken etc. niedergedrückt und befestigt.

ad 3. Die exakte Einstellung der Blenden hat immer grosse Schwierigkeiten bereitet. Bei der wachsenden Erkenntnis des Wesens der Blendenwirkung ist noch hinzugekommen, dass wir bei unseren Blendenaufnahmen stets den Zwiespalt empfinden, die Blende einerseits mög-

Digitized by Google

lichst eng zu nehmen, und dadurch ihre Wirkung zu steigern, andererseits möglichst weit, damit nichts Wichtiges durch sie verdeckt wird. Bei relativ weitem Blendenfeld sind diese Schwierigkeiten zwar durch die Einführung der von einem von uns angegebenen Winkelblenden[1]) erheblich eingeschränkt worden, bei engster Blendeneinstellung geschieht es aber noch immer häufig, dass das Blendenfeld für die Ausdehnung des veränderten Gebietes zu gross war, oder was schlimmer ist, dass ein Teil dieses Gebietes durch den Blendenrand verdeckt wurde, ja dass kleine Herde vollständig verfehlt wurden. Dagegen ist die trochoskopische Einstellung engster Blenden leicht und sicher und man vermöchte z. B. ohne weiteres den eng abgeblendeten Femurkopf auf eine Platte $^5/_7$ cm zu projizieren.

Um tastbare, oder überhaupt durch eine andere klinische Untersuchungsmöglichkeit gefundene, aber auf dem Schirme nicht sichtbare Bildungen zwecks eventueller radiographischer Darstellung trochoskopisch einzustellen, bedient man sich mit Vorteil mittels Heftpflasters aufgeklebter Bleimarken, die, wenn sie stören, nach vollzogener Einstellung entfernt werden.

III. Reziproke Aufnahmen.

Von jedem Körperteil lässt sich im Grunde eine unendliche Zahl von radiologischen Projektionsbildern erzielen. Die nach der Richtung differenten Projektionsverhältnisse bedingen es, dass nicht eine einzige Projektion der anderen gleicht. Unter der unendlichen Zahl von Projektionsrichtungen giebt es nun einzelne Gruppen, welche deshalb wertvoll sind, weil sie einen detailreicheren Einblick in den Zustand des betreffenden Körperteils gewähren als andere, bei welchen Überdeckungen häufiger sind.

Es war immer ein leichtes, mittels Durchleuchtung eines Skelettes oder auch bei der einfachen Betrachtung eines solchen diejenigen Projektionsrichtungen auszudenken, welche die besten Projektionsverhältnisse darbieten. Man hätte sich nun, die Entwickelung der radiologischen Diagnostik verfolgend, füglich wundern müssen, dass von den zweckmässigen Projektionsrichtungen eigentlich nur ein geringer Teil frühe und allgemeine Verwendung gefunden hat, wenn man nicht selbst oft und oft beim Arbeiten diese Absicht dem Zwecke bequemer Durchführbarkeit geopfert hätte.

So ist z. B. von allen Aufnahmsrichtungen des Thorax die ventro-dorsale (Röhre vorne, Platten hinten) die ungünstigste: die Organe des Mediastinum, welche der vorderen Fläche des Thorax anliegen, werden vergrössert und verschwommen auf die der hinteren Thoraxfläche anliegende Platte projiziert. Trotzdem begegnen wir in den ersten Jahrgängen der radiologischen Litteratur nur dieser Aufnahmsrichtung; sie ist auch heute noch die vorherrschende. Die viel wertvollere dorso-ventrale Aufnahme benötigt nämlich, wenn nicht besondere Vorrichtungen (Aufnahmsstuhl von Holzknecht und Kienböck, Cowl, Sjögren) benutzt werden, eine unbequeme Lagerung des Patienten, die Bauchlage; Kinder, Herz- und Lungenkranke können in dieser Stellung fast niemals untersucht werden.

Die Aufnahme des Hüftgelenkes in Rückenlage ist die weitaus verbreitetste, obwohl die physiologische Haltung des Schenkelhalses die Aufnahme in entgegengesetzter Richtung um vieles günstiger gestaltet.

Aufnahmen des Schädels, bei denen die Stirn oder die vordere Gesichtsfläche der Platte aufliegen müsste, wird allgemein nur wegen der Unbequemlichkeit der Bauchlage vermieden und selbst wo eine sagittale Aufnahme unbedingt notwendig ist, wie bei Lokalisation von Fremdkörpern, die im Gesichtsschädel oder Vorderhirn liegen, sehen wir in den Arbeiten immer wieder die fronto-okzipitale Aufnahme (Platte hinten) wiederkehren, welche der reichen anatomischen Anhaltspunkte, die der Gesichtsschädel bietet, entbehrt.

---

[1]) Vgl. in der vorliegenden Nummer: Robinsohn, Zur Vereinfachung der Blendentechnik. Die Wirbelblende.

Digitized by Google

War es in der Reihe von Fällen, aus denen einige Beispiele herausgehoben wurden, die Absicht, für den Patienten unbequeme und erzwungene Lagen zu vermeiden, welche anatomisch ungünstige Projektionsrichtungen akzeptieren liess, so musste man in anderen, um der Stabilität des Objektes willen, auf bessere Aufnahmsrichtungen verzichten. Der Carpus gleicht in seinem architektonischen Aufbau einem Mauergewölbe; es ist daher klar, dass nur ein sich an der Palmarseite befindliches Auge durch sämtliche Gelenkspalten sieht, resp. dass nur eine palmo-dorsale Aufnahme die Konturen aller Carpalknochen unverdeckt erkennen lässt. Trotzdem ist die palmo-dorsale Aufnahme der Hand eine Rarität: die Hand liegt nämlich bei der dorso-palmaren Aufnahme ohne unser Hinzutun ruhig auf der Volarseite auf, während es ihr bei entgegengesetzter Haltung an Unterstützungspunkten fehlt.

Wir könnten diese Beispiele leicht häufen und aus allen ginge hervor, dass der Bequemlichkeit der Ausführung und dem Mangel an entsprechenden technischen Einrichtungen, der klinische Nutzen des Verfahrens, der einzige Endzweck desselben oft geopfert wurde.

IV. Kompressionsdurchleuchtung.

Die Wichtigkeit der Eliminierung des störenden Einflusses massiger Weichteile bei der Aufnahme durch die Kompression ist durch die verdienstvollen Arbeiten Albers-Schönbergs über diesen Gegenstand allgemein verbreitet und anerkannt. Das Trochoskop bietet nun eine einfache und bequeme Gelegenheit, dieselben Vorteile auch für die Durchleuchtung auszunutzen, eine Thatsache, die uns schon die ersten Versuche am Trochoskop aufdrängten. Ebenso, wie man den Nutzen der Blende überhaupt am sinnfälligsten am Schirme wahrnehmen und beweisen kann, so ist man überrascht von der Verbesserung, die schon der leiseste Druck auf das zwischen Röhre und Schirm befindliche Objekt am Schirmbilde hervorbringt. Gewisse Ansätze zur Kompressionsdurchleuchtung hat wohl jeder gemacht, wenn er die Weichteilmassen des Oberarmes oder Oberschenkels, der Nase etc. mit den Fingern kompromiert hat, um etwa einen Fremdkörperschatten deutlicher zu sehen, oder das zwischen Schirm und Blende gefasste Abdomen plattzudrücken versucht hat. Schürmeyer hat zu diesem Zwecke sogar eine eigene Blendenvorrichtung, die freilich nur im Stehen des Patienten anwendbar ist, angegeben.

Allein mit vollem Nutzen und in bequemer Weise bei entspannter Muskulatur der Patienten lässt sich die in Zukunft als besondere Technik auszubildende Kompressionsdurchleuchtung nur gegen den Widerstand der Unterlage ausüben, auf welcher der Patient ruht.

Nachdem man sich mit Hilfe eines gewöhnlichen Schirmes am Trochoskop eine allgemeine Orientierung verschafft hat, wird dieser mit dem Kompressionsschirm vertauscht. Dieser besteht aus einem Kompressionsrohr aus Holz von verschiedener Grösse und Form, in das ein entsprechender Schirm versenkt ist. Nachdem man die Weichteile mit Hilfe des Rohres von oben her eingedrückt hat, erscheint auf dem Schirme ein durch seine Klarheit oft überraschendes Bild. Von den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kompressionsdurchleuchtung wollen wir vor allem die Aufsuchung von Fremdkörpern im Abdomen und die wesentliche Bereicherung der Nierensteindiagnostik hervorheben.

Obwohl dieser Umstand in der radiologischen Literatur eigentümlicherweise keinen deutlichen Ausdruck gefunden hat, ist sich doch jeder Radiologe bewusst, dass die Mehrzahl der kleinen Fremdkörper im Abdomen mit der bisherigen Technik nicht nachweisbar war — ein in der Praxis oft missliches Ereignis. Die diesbezüglichen Schwierigkeiten waren selbstverständlich je nach der Grösse und dem spezifischen Gewicht des Fremdkörpers verschieden. Die radiologische Aufnahme, die ja im ganzen mehr als das lichtschwache Durchleuchtungsbild Chancen bot, den Nachweis des Fremdkörpers zu erbringen, hatte, hatte hier wegen der Verwischung des Bildes durch die respiratorischen und peristaltischen Verschiebungen meist wenig Erfolg. Wahrhaft erfreulich ist es dagegen zu sehen, wie an einer Stelle des

Digitized by Google

Abdomens, an der bei einfacher Durchleuchtung — natürlich mit enger Blende — nichts wahrnehmbar ist, bei leichtem Druck des Kompressionszylinders die früher graue, leere Fläche an Helligkeit rasch zunimmt und den Fremdkörperschatten erscheinen lässt. Ein gleich verlässliches Resultat ist nur durch eine grosse Serie von, das ganze Abdomen allmählich abschreitenden gewöhnlichen Kompressionsaufnahmen zu erlangen. Abgesehen davon, dass eine solche Abschreitung des Abdomens mittels Kompressionsaufnahmen sehr zeitraubend ist, besteht die Möglichkeit, dass zwischen der einen Aufnahme und der anderen der Fremdkörper durch peristaltische Bewegung und durch mechanische Verschiebung aus einer noch nicht aufgenommenen in eine bereits aufgenommene Stelle gelangt und auf diese Weise der Untersuchung entgeht. Während wir seit Anwendung der Kompressionsdurchleuchtung am Trochoskop wiederholt verschluckte oder durch die Bauchdecken eingedrungene kleine Fremdkörper, sogar Nadeln im Abdomen auffinden und ihre Wanderung regelmässig verfolgen konnten, ist uns vor Einführung des Trochoskops niemals gelungen, eine Nähnadel im Verdauungstrakt nachzuweisen.

V. Kompresssionsaufnahme.

Ersetzt man in dem im vorhergehenden beschriebenen Kompressionszylinder den eingepassten Schirm durch eine entsprechend grosse und geformte Platte oder einen Film und fixiert den Zylinder mit einer improvisierten resp. besonderen Vorrichtung, so lässt sich das vorhin beschriebene Bild der Kompressionsdurchleuchtung radiographisch festhalten. Dabei ist es von grosser Wichtigkeit, dass die Weite der im Tisch befindlichen Blende der Weite des Zylinders der Kompressionsblende genau angepasst wird, vor allem nicht grösser ist, als es dieser entspricht.

VI. Durchleuchtung bei rotierender Röhre.

Die Durchleuchtung mit unter dem Tisch befindlicher fixer Röhre bietet bei unveränderter Lage des Objektes nur eine Projektion desselben. Zahlreiche Fälle, in denen eine Beurteilung der Distanz zweier gesehener Punkte notwendig ist, erfordern bekanntlich mindesteus eine zweite, am besten auf die erste senkrechte Projektionsrichtung. Insbesondere ist es die Absicht, bei Kontinuitätstrennungsn des Skelettes und Lageveränderungen der Gelenkenden während der Durchleuchtung Stellungskorrekturen vorzunehmen, welche zur Benutzung einer zweiten Projektionsrichtung drängen. Eine zweite auf die erste senkrechte Projektionsrichtung ist nun zwar am Trochoskop, wenn man die Lage des Objektes nicht wechseln oder wenn man sich nicht durch Benutzung einer zweiten ausserhalb des Trochoskops aufgestellten Röhre des Vorteils der wohlversorgten Röhre und ihrer geschützten Stromzuführung verlustig gehen soll, nicht verwendbar. Das gleiche Resultat aber erreicht man im Prinzip durch zwei unter dem Tisch befindliche Röhren, von denen keine genau senkrecht unter dem Objekt steht und deren Strahlung das Objekt unter einem möglichst grossen Winkel trifft. Aber zu diesem Zwecke wäre nicht nur eine zur rechten und eine zur linken Seite des Objektes postierte Röhre notwendig, sondern auch eine zephal- und eine kaudalwärts verschiebliche. Ja zur vollen Exaktheit müsste der Fokus dieser Röhre auch alle Zwischenstellungen zwischen den vier angegebenen einnehmen, also an alle Punkte der Peripherie eines Kreises gebracht werden können.

Nun ersieht man aus nachstehender Beschreibung, dass der Fokus der Röhre bei unserer Konstruktion unter Benützung der einen Kurbel auf der Peripherie eines Kreises bewegt werden kann.

Durchleuchtet man mittels rotierender Röhre bei entsprechend eingestellter Blende ein in einen Punkt der Mittellinie des Tisches gebrachtes Objekt, z. B. zwei dislozierte Frag-

Digitized by Google

mentenden, so kann man bei richtiger Deutung des beständig wechselnden Schattenbildes der Fragmentenden eine vollkommene Klarheit über das wirkliche, das objektive gegenseitige Lageverhältnis derselben (mit Ausnahme der Dislocatio ad peripheriam) erlangen. Allerdings wird man sich denkend und übend an das neue Bild einer kreisförmig parallaktischen Verschiebung gewöhnen müssen.[1])

VII. Fremdkörperoperationen im abwechselnden Röntgen- und Tageslicht.

Wiederholt wurde auf die noch immer verbreitete irrtümliche Auffassung hingewiesen, als könnte man mit Hilfe eines oder zweier, in aufeinander senkrecht stehenden Durchleuchtungsrichtungen aufgenommenen Radiogrammen, quasi nach einer Vorlage, Fremdkörper, deren Extraktion ja seit der Entdeckung Röntgens in einen grösseren Indikationskreis fällt, in jedem Falle mühelos entfernen. Die unausbleiblichen Misserfolge, verursacht durch die wiederholt besprochene Unmöglichkeit, plane Projektionsbilder verschiedener Richtung exakt für eine räumliche Vorstellung zu verwerten, führten aber nicht, wie man annehmen sollte, zu der Erprobung exakterer geometrischer Methoden, sondern brachten vielmehr bei den Operateuren die Fremdkörperradiologie in einen gewissen Misskredit, der in dem verschiedentlich geäusserten Ausspruch, die Fremdkörper würden seit Einführung der Röntgenstrahlen wohl öfters gesucht, aber seltener gefunden, gipfelte. Dass dem so ist, kann nicht geleugnet werden. Wie oft sah man thatsächlich den Operateur nach längerem, für Arzt wie Patienten gleich peinlichem, zerwühlendem und doch vergeblichem Suchen von der Beendigung dieser atypischesten aller Operationen Abstand nehmen. In diese Verhältnisse brachten auch die zahlreichen — gegenwärtig sind es 81 — Lokalisationsmethoden, meist geometrischer Natur, keine Besserung. Jederzeit aber hatte der Chirurg wie der Radiologe den Gedanken, Lokalisation und Operation in einen Akt zusammenzuziehen, eine naheliegende Abhilfe für die Misshelligkeit, einmal den Fremdkörper im Röntgenlichte zu sehen und ihn später bei Tageslicht nicht finden zu können. Die Fremdkörperpunktion (Perthes), bezw. die Harpunierung (Holzknecht-Grünfeld) setzte hier an und wies dem Chirurgen einen klaren, anatomisch wie funktionell erwogenen direkten Weg. Indes haften auch dieser Methode immer noch Mängel genug an, das Ideal an Einfachheit, Sicherheit und Schnelligkeit ist durch sie nicht erreichbar; allerdings bleibt sie für gewisse Fälle und für jene Verhältnisse, unter denen das einzeitige Operieren unmöglich ist, noch immer das beste Verfahren. Allen Anforderungen wird hingegen durch die einzeitige Aufsuchung im wechselnden Röntgen- und Tageslichte entsprochen.

Dieselbe giebt die Möglichkeit, die anatomisch und funktionell günstigste Stelle zur Inzision zu benützen, auf dem kürzesten Wege zu dem fremden Körper zu gelangen und in jedem Momente durch einfache Umschaltung den Operationsgang zu kontrollieren. Allerdings stehen der praktischen Ausführung nicht unwesentliche technische Schwierigkeiten entgegen, die aber durch eine einmalige Adaptierung des Instrumentars zu beheben sind. Zunächst die entsprechende Einrichtung des Operationsraumes, der sowohl die Untersuchnng im Röntgenlichte als auch die aseptische Operation bei Tages- resp. künstlicher Beleuchtung gestatten muss, weiters die Versorgung der Kabel für die Zuleitung des Stromes in einer den Operateur wie den Patienten nicht behindernden Weise. Endlich darf die Asepsis durch den komplizierten Mechanismus des radiologischen Instrumentars in keiner Weise beeinträchtigt werden.

Allen diesen Anforderungen entspricht das Trochoskop.[2])

---

[1]) Diesem immerhin schwierigen Verfahren steht freilich als Ideal die Röntgenstereoskopie gegenüber, aber ihre Technik ist derzeit noch nicht praktikabel. Über Stereodiagraphie mit Hilfe des Trochoskops s. Abschnitt XI.

[2]) Vgl. Holzknecht-Grünfeld, Die Fremdkörperentfernung bei wechselndem Röntgen- und Tageslicht als Grundlage der Lehre von den radioskopischen Operationen. (Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. LXXIII, 1904.)

Digitized by Google

In praxi spielt sich der Vorgang folgendermassen ab: Nach einer provisorischen Durchleuchtung, welche zunächst den Nachweis des Fremdkörpers überhaupt erbringt und einer beiläufigen Lokalisation des letzteren wird der Operationsplan, d. h. der Ort des Hautschnittes, die Ebene der Schnittführung und die weitere Präparation an der Hand der Zugänglichkeits-

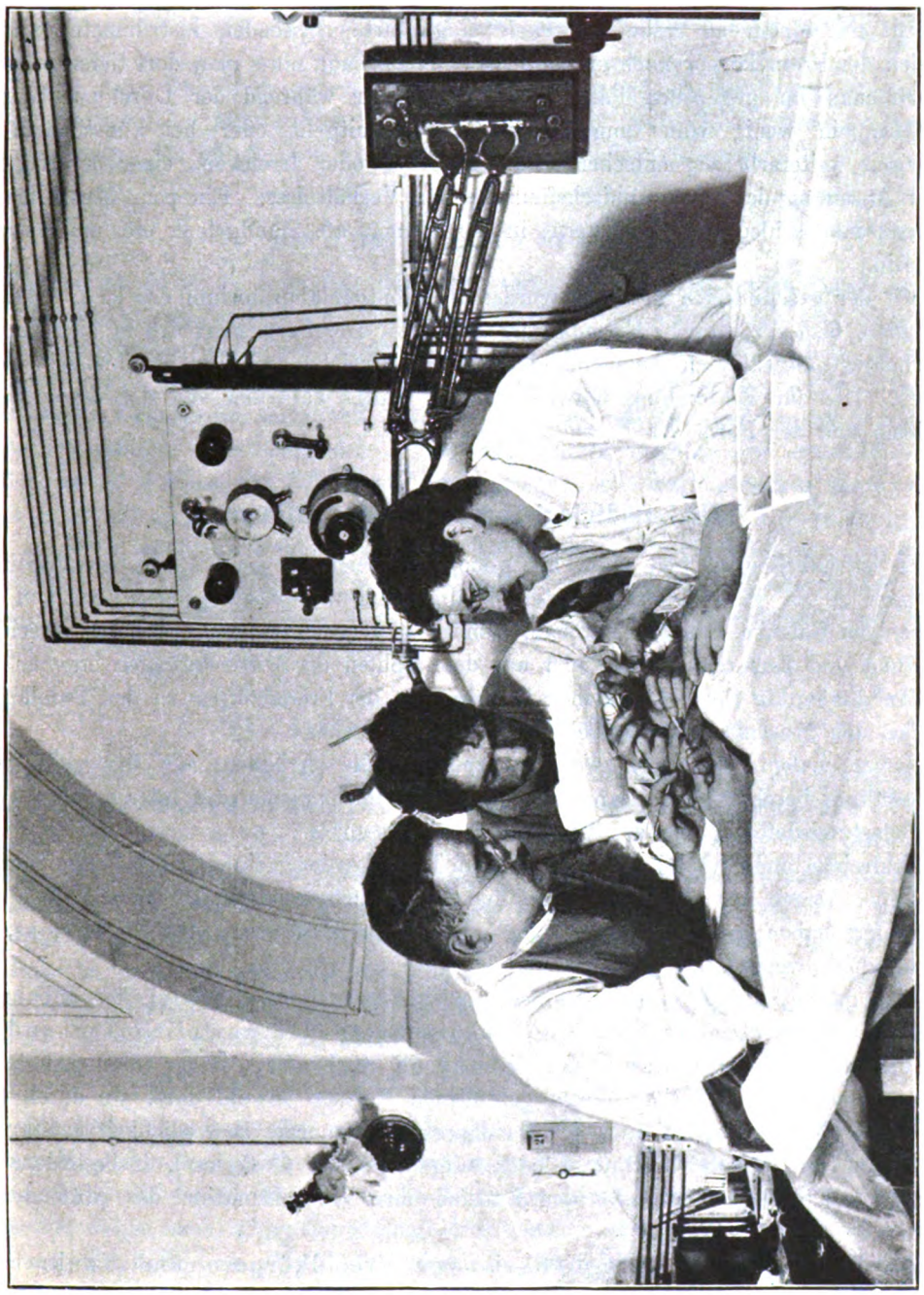


Fig. 2.

verhältnisse mit Berücksichtigung der Topographie (Faserverlauf der Muskulatur, Sehnen, Bänder, Nerven, Gefässe etc.) bis ins kleinste Detail erwogen. Dadurch ist man in die Lage versetzt, mit der kleinstmöglichen Verletzung auszukommen und die durch das Eindringen des Fremdkörpers bedingte functio laesa durch die Operation zu beheben, statt sie durch die

Digitized by Google

Operation nur noch zu vergrössern. Der Patient, das chirurgische Instrumentar etc. wird nun in der herkömmlichen Weise operationsreif vorbereitet und am Orte der Wahl der entsprechende Hautschnitt geführt. Nach Einführung einer Sonde in die Wunde wird durchleuchtet und der Schatten des Sondenknopfes mit dem Fremdkörper zur Deckung gebracht. Bewegt sich sodann der Fremdkörper bei geringen Bewegungen der Sonde mit, dann ist man in der richtigen Tiefenschichte und kann ihn entweder bei künstlichem Lichte zu Tage fördern oder unter Röntgenlicht mit einem an Stelle der Sonde eingeführten fassenden Instrumente extrahieren. Bewegt sich der Fremdkörper noch nicht mit der Sonde, dann muss man dort tiefer präparieren.

Ob man im gegebenen Falle den Fremdkörper während der Durchleuchtung fasst, wobei event. ein wenig vom umgebenden Gewebe mitgeht oder bei künstlichem Lichte präparatorisch weiterarbeitet, entscheidet die Relevanz oder Irrelevanz einer derartigen Verletzung in Ansehung der topographisch-funktionellen Verhältnisse. Ein paar Muskelfasern des Thenar kann man schlechterdings opfern, in der Palma, am Handgelenk etc. muss man vorsichtiger sein.

Mit der geschilderten Methode wurden im Röntgenlaboratorium des k. k. Allgemeinen Krankenhauses bisher zahlreiche Fremdkörper entfernt. Der Fortschritt drückt sich am besten in den erheblich abgekürzten Aufsuchungszeiten aus, welche zwischen ein bis zehn Minuten schwankten. Die zur Entbindung notwendige Zeit hängt natürlich von den topographischen Verhältnissen und der Form des Fremdkörpers ab.

VIII. Radiologische Funktionsprüfungen.

Es ist naheliegend und muss als geboten bezeichnet werden, die Lokalisation von Fremdkörpern in den Weichteilen durch die Prüfung auf die Mitbewegungen derselben mit den Exkursionen der Gelenke, Sehnen, Muskeln, Ränder zu vervollständigen. Aus der verschiedenen Art, Richtung und Exkursionsgrösse oder aus dem Fehlen der Mitbewegungen ergeben sich ja reichlich Anhaltspunkte für die topischen Beziehungen der Fremdkörper zu den Bandapparaten der Gelenke, den Muskeln und den Sehnen.

Bisher haben sich nur wenige experimentelle Arbeiten mit der radiologischen Funktionsprüfung beschäftigt, so namentlich mit dem Mechanismus der Intercarpalgelenke und mit den Belastungsdeformitäten der Weichteile der Fusssohle.

Zahlreiche andere Möglichkeiten aus dem Bereiche der radiologischen Funktionsprüfung konnten jedoch wegen der gleichen Mängel der Durchleuchtungstechnik, die wir oben wiederholt geschildert haben, und die den Anstoss gaben zur Einführung des Trochoskops, bisher nicht verwirklicht werden.

Eine grosse Zahl derselben lässt sich nun ohne besondere Schwierigkeiten anbahnen, so:

Die physiologische Prüfung, insbesondere der komplizierten und nicht sichergestellten Mechanismen der kleineren Gelenke, ferner die pathologischen Abweichungen von den auf diese Weise gefundenen Normen sowohl dort, wo durch traumatische und pathologische Schädigung des Bandapparatss abnorme Beweglichkeit entstanden ist, als auch dort, wo dieselbe beschränkt oder aufgehoben ist (Ankylose), insbesondere wieder dort, wo zahlreiche kleine Gelenke den Zustand ihrer Einzelfunktion der prüfenden Hand verbergen.

Die Prüfung der Beweglichkeit von Fremdkörpern und Konkrementen. Wir meinen die von uns seither oft herangezogene passive Beweglichkeit der Fremdkörper im Darme und der Konkremente im Nierenbecken, ferner die eventuelle Möglichkeit freie und abgesackte Steine in der Blase zu unterscheiden.

Die Prüfung auf Beweglichkeit bei Verdacht auf Pseudarthrose, insbesondere wo grosse, äusserlich sichtbare Exkursionen fehlen oder es sich um die kleineren der äusseren Untersuchung schwerer zugänglichen Knochen handelt.

Digitized by Google

IX. Radioskopische Fistelexploration.

Zu den älteren Angaben der radiologischen Litteratur zählt die Methode, Verlauf und Ausdehnung von Fistelgängen dadurch zu eruieren, dass dieselben vor der Durchleuchtung oder Aufnahme mit spezifisch schweren Flüssigkeiten gefüllt werden. Allein weder die diesbezügliche Technik (Wahl der Flüssigkeit, ein allen Einzelfällen anpassbares Instrumentarium), noch auch die radiologische Beurteilung der Resultate hat bisher eine weitere Verbreitung gefunden.

Auch diese Untersuchungsart wird durch die Anwendung des Trochoskops wesentlich erleichtert, durch die Möglichkeit der radioskopischen Aufsuchung der zweckmässigsten Aufnahmsrichtung, der Möglichkeit einer genauen Blendeneinstellung etc.

X. Das Trochoskop als Orthodiagraph.

Wenn man über die Irisblende des Trochoskops die dem Tisch nach Bedarf beigegebene Zentriervorrichtung legt, so sind im Prinzipe jene technischen Bedingungen erfüllt, auf welchen das orthodiagraphische Verfahren beruht. Bei den üblichen Orthodiagraphen ist mit Recht besonderes Gewicht darauf gelegt, dass der zeichnende Stift selbst die ungemein bewegliche Röhre bei seinen Exkursionen mitnimmt. Dadurch ist ein sehr rasches und bequemes Aufschreiben der orthodiagraphisch aufzunehmenden Linien und Punkte möglich und ein solches ist dort notwendig, wo es sich um die Erledigung eines grossen orthodiagraphischen Materials handelt z. B. bei einer auf diese Methode gerichteten oder auf ihr basierenden Untersuchungsreihe.

In der Gesamtsumme der allgemeinen radiologischen Praxis spielt dagegen der Orthodiagraph keine besondere Rolle und es ist daher ohne weiteres möglich, das in der erwähnten Weise ergänzte Trochoskop, wenn auch mit etwas langsamerer Ausführung, an Stelle des eigentlichen Orthodiagraphen zu verwenden.

XI. Trochoskopische Stereodiagraphie.

In Bezug auf ein in der Mittellinie liegendes Objekt nimmt die Röntgenröhre des Trochoskops, wenn man sie in zwei einander entgegengesetzten Stellungen (Rotation um 180°) benützt, jene Lagen ein, welche für stereoskopische Aufnahmen notwendig ist. Dabei kann der Winkel zwischen den beiden Aufnahmsrichtungen durch entsprechende Einstellung der Blende entsprechend gewählt werden. Damit erscheinen alle technischen Bedingungen gegeben, um stereoskopische Aufnahmen zu bewerkstelligen. Als besonderer Vorteil der Benutzung des Trochoskops zu denselben erscheint die Möglichkeit, die Stellung vorher zu sehen und die auf dem Objekt liegende Platte ohne die komplizierte und unhandliche Kassette auf einfachste Weise durch blossen Austausch zu wechseln.

* * *

Die zahlreichen, mit den vorhergehenden Ausführungen weder intensiv noch extensiv erschöpften Möglichkeiten, welche das Trochoskop bietet, wurden hier zum Teil nur andeutungsweise mitgeteilt, um den grossen Gewinn, welchen die Röntgentechnik schon jetzt ohne weiteres aus denselben ziehen kann, allgemein zugänglich zu machen. Und als grossen Gewinn bezeichnen möchten wir Möglichkeiten wie die so erfreuliche Vermehrung der diagnostischen Sicherheit bei der Nephrolithiasis, einer Affektion, bei welcher die Indikation zu einem relativ schweren Eingriff in so hohem Masse auf der radiologischen Untersuchung beruht. Jede Vermehrung der Symptomatologie eines solchen Leidens, wie sie durch den Nachweis der palpatorischen und respiratorischen Beweglichkeit und die eigentümliche Konstanz der Übereinstimmung zwischen Druckempfindlichkeit und Lage des steinhaltigen Nierenbeckens gegeben ist, ist als erheblicher Fortschritt zu betrachten.

Digitized by Google

Dieses und die anderen Kapitel, über die uns bereits ein grosses Erfahrungsmaterial vorliegt, sollen Gegenstand monographischer Bearbeitungen werden.

Zum Schlusse sei die Abbildung und kurze Beschreibung des Trochoskops beigegeben.[1])

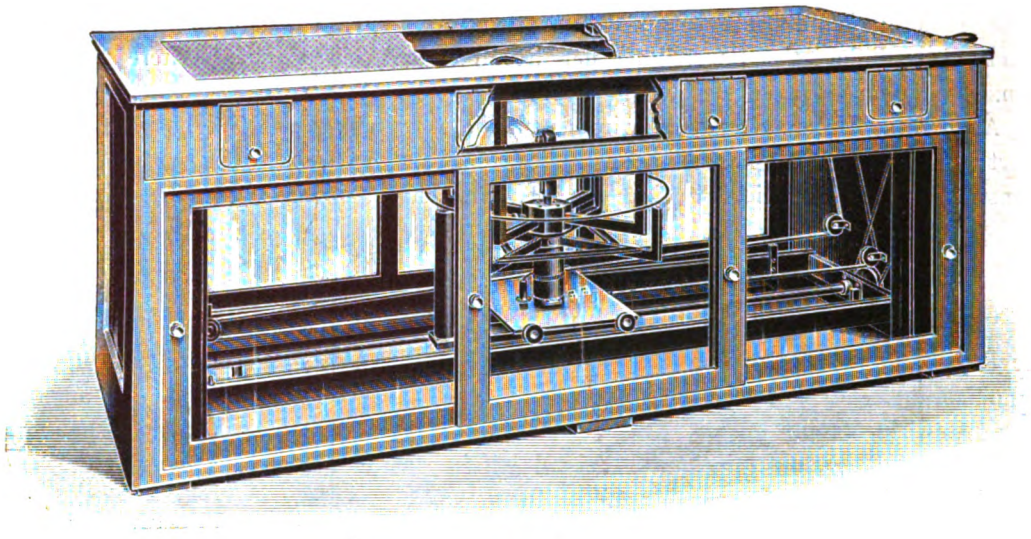


Fig. 3.

Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch für Durchleuchtung und Aufnahme im Liegen, in einfachen und reziproken Stellungen, orientierte Blendeneinstellung, Kompressionsdurchleuchtung und Kompressionsaufnahme, Durchleuchtung bei rotierender Röhre, radiologische Operationen und Funktionsprüfungen, Fistelexplorationen, Ortho- und Stereodiagraphie.

(Der mittlere Teil der durchlässigen Tischplatte ist durchbrochen gezeichnet, damit die Blendenplatte mit der Irisblende sichtbar wird. Die beiden Kurbeln, welche die Längs- und Rotationsbewegung beherrschen, sind an der vom Beschauer abgewandten Stirnseite [rechts im Bilde] angebracht.)

Das Trochoskop besitzt zwei ca. 20 cm vom Erdboden und 40 cm voneinander entfernte Holzleisten, auf welche der ganzen Länge nach zwei Eisenschienen aufmontiert sind. Diesen ist ein leichter Wagen aufgesetzt, der mittels Riemen und kleinen Schnurrollen mit der an der Stirnseite des Tisches angebrachten ersten Kurbel über die ganze Länge des Tisches geschoben werden kann. Die Eisenschienen dienen auch gleichzeitig als Zuleitungsschienen und werden direkt mit den sekundären Ableitungsklemmen des Induktors verbunden. Im Zentrum des Wagens ist eine Achse angebracht, die durch ein Zahnrad getrieben, mit einer zweiten Kurbel von der Stirnseite des Wagens aus in rotierende Bewegung gesetzt werden kann. Bei der Längsbewegung schaltet sich das Zahnrad selbsttätig vom Triebe ab, so dass man mit der einen Kurbel die Längsbewegung, und mit der anderen die Kreisbewegung des Wagens mit der darauf befindlichen Röhre machen kann. Die Röhre ist zum Höher- und Tieferstellen eingerichtet und gestattet eine Annäherung bis zu 12 und eine Weitestentfernung bis zu 26 cm von der unteren Seite des zu durchleuchtenden Objektes. Auf der sich drehenden Achse sind vier Stützen für eine Zinkplatte von 60 cm Durchmesser und 1 mm Stärke angebracht, auf welcher eine gegen das Zentrum zu verschiebbare Irisblende montiert ist. An der Irisblende sind mehrere Zapfen (kleine Handgriffe) ein geschraubt, welche man mit der Hand durch den an der Längswand des Tisches angebrachten Schlitz erreichen kann, wodurch eine leichte Verstellung der Blende möglich ist. Für die Zuleitung des Stromes wird im Boden ein Schacht gegraben, durch welchen die beiden sekundären Ableitungsdrähte des Induktors geführt sind, damit man ohne Gefahr von den elektrischen Schlägen um den Tisch herum tätig sein kann. Wenn die Untergrundleitung nicht durchführbar ist, so können die Kabel an der freien Stirnseite des Tisches (im Bilde links) zugefügt werden, da der Radiologe und der Chirurge sich an der Stirnseite, welche die Kurbeln trägt, aufhalten. Die Weiterleitung von den Schienen erfolgt durch die Metallräder des Wagens, von hier durch eine im Innern mit einem Draht versehene Holzsäule, wo die

[1]) Der Apparat wurde nach unseren Angaben von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen hergestellt.

Digitized by Google

Weiterleitung auf eine kleine federnde Rolle führt, die den Strom an einen darauf schleifenden grossen Metallring abgiebt, der mit der Röhre verbunden ist. Der zweite Pol führt zur Achse im Innern des Tisches und von hier zur Röhre. Die obere Platte des Tisches hat einen Rahmen, welcher mit dicht gestellten Gurten und einem festen Stoff überzogen ist, auf welche das zu durchleuchtende Objekt gelegt wird. Der Tisch ist aussen mit einem waschbaren weissen Lack lackiert und wird bei Operationen mit Billroth-Battist, sonst mit Leintüchern bedeckt.

II.

Zur Vereinfachung der Blendentechnik. Die Winkelblende.

Von

Dr. **I. Robinsohn.**

Mit 7 Figuren im Text.

Band VII, Heft 3 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ (unter „Correspondenz“) bringt einige wichtige Ausführungen Walters, als Antwort auf eine entsprechende Anfrage von Holzknecht.

Man finde — giebt Walter an — dass die Härte der Sekundärstrahlung des Objektes zwei bis drei Nummern höher in der Skala (von Benoist-Walter) liege, als die der Primärstrahlung der Röhre, während die von der Glaswand der Röhre herrührenden Sekundärstrahlen dieselbe Härte haben, wie die direkte Strahlung. Auf diesen Unterschied sei es in erster Linie zurückzuführen, dass die von der Glaswand herrührende Sekundärstrahlung bei der Durchleuchtung stärkerer Objekte die Klarheit des Bildes erheblich weniger beeinträchtigt, als die im Objekte selbst erzeugten Sekundärstrahlen. Die Sekundärstrahlung sei nämlich um so weicher, d. h. um so weniger durchdringungsfähig, je grösser das Atomgewicht des dieselben erzeugenden absorbierenden Mediums ist. Die Sekundärstrahlen des Bleies z. B. vermögen kaum durch ein dünnes Blatt Papier hindurchzudringen, während diejenigen des Kohlenstoffs und seiner organischen Verbindungen an Penetrationskraft selbst die härteste Primärstrahlung hinter sich lassen.

Aus den vorstehenden Ausführungen Walters geht klar hervor, dass die Aufgabe der Blendentechnik weniger in der Abhaltung der von der Glaswand der Röhre herrührenden Sekundärstrahlen, der sogenannten Glasstrahlen, bestehen müsse, als vielmehr in der möglichst weitgehenden Verhütung des Zustandekommens von Sekundärstrahlen im Objekte selbst, namentlich in dessen Weichteilen. Denn die von der Glaswand und überhaupt von den umgebenden Gegenständen herrührenden Sekundärstrahlen (exogene Strahlen, Holzknecht) haben wenig Penetrationskraft und werden beim Passieren des Objektes aufgebraucht, während die im Objekte selbst, namentlich in dessen tieferen Partien entstehenden sekundären Strahlen (entogene Strahlen, Holzknecht) grosse Penetrationskraft besitzen und neben den primären Strahlen die Bildentstehung beeinflussen.

Bisher wurde auf die exogenen Strahlen ein grosses Gewicht gelegt und eine Reihe von Autoren (Albers-Schönberg, Dessauer und Wiesner, Donath, Gocht etc.) haben Blendenvorrichtungen angegeben, welche neben den entogenen auch die exogenen Sekundärstrahlen abhalten sollten. Diese Blendenvorrichtungen haben (bis auf die Kompressionsblende) das eine gemeinsam, dass sie in die Nähe der Röntgenröhre postiert sind.

Im folgenden sei der Kürze halber für die in die Nähe der Röntgenröhre postierten Blenden der Terminus röhrenständig, für die dem Aufnahmsobjekt genäherten der Terminus objektständig gebraucht.

Die genannten Autoren verwenden als röhrenständige Plattenblenden zwei Typen: Blenden mit fixer Öffnung und variabler Entfernung vom Fokus und Blenden mit fixer Stellung zum Fokus und variabler Öffnung (Irisblenden).

Digitized by Google

Eine Blende der ersten Art hat z. B. Donath angegeben. Zur Beschreibung der Blende selbst und zur Schilderung der Art ihrer Anwendung sei diesem Autor selbst das Wort überlassen[1]):

„Verfasser verwendet kleinere Blenden und bringt dieselben gleich unterhalb der Röhre mit einer Klammer an, die er am Röhrenstativ selbst befestigt. Die genaue Einstellung der Blende ist sehr einfach. Zunächst wird die Röhre so aufgestellt, dass sie die gewünschte Entfernung von der Platte hat, darauf an Stelle der Platte ein Fluoreszenzschirm auf den Aufnahmetisch gelegt und dann die Blende in der Höhe so verstellt, dass gerade nur ein der Plattengrösse entsprechendes Stück des Schirmes zum Aufleuchten kommt. An diese Stelle wird dann die Platte und darüber das Aufnahmeobjekt gelegt."

Die Langatmigkeit dieser Schilderung lässt das Verfahren als nicht gar so einfach erscheinen, als der Autor es meint, auch kann man sich durch einen Versuch leicht vom Gegenteil überzeugen. Abgesehen davon, dass dieses Verfahren das Arbeiten im verdunkelten Raume voraussetzt, weil man sonst bei jeder Aufnahme gezwungen ist, das Auge an die Dunkelheit zu akkommodieren, und dass es zeitraubend ist, dürfte es in vielen Fällen auch undurchführbar sein. Ohne vorherige diesbezügliche Untersuchung, d. h. bevor die aufzunehmende Person auf dem Aufnahmetisch gelagert ist, wird es in vielen Fällen unmöglich sein zu entscheiden, welche Lage die aufzunehmende Partie auf dem Tische haben wird und welche Stellung zum Objekte, resp. welche Höhe man der Röhre geben solle. Eine einwandsfreie Arbeitsmethode muss von dem Prinzip ausgehen, dass vor allem das Objekt in bequemer und zweckentsprechender Weise auf dem Aufnahmetisch gelagert werden und dass sich die Röhre in Stellung und Höhe, dann aber auch die Blende und die Plattengrösse den besonderen Verhältnissen des Aufnahmsobjektes adaptieren müsse und nicht umgekehrt das Objekt der fixen Stellung der Röhre resp. Blende.

Dies gilt natürlich nicht minder für die Irisblende. Ich hebe diese selbstverständliche Thatsache nur deswegen besonders hervor, weil in den Beschreibungen der röhrenständigen Irisblenden meist ebenfalls nur die theoretische und nicht die praktische Anwendungsmöglichkeit ihren Ausdruck findet.

Es sei des Beispiels halber als Typus der röhrenständigen Irisblenden gleich die vollkommenste angeführt, die von Albers-Schönberg angegebene „Schiebeblende", welche Gocht treffend als „viereckige und vierspaltige Irisblende" definiert.

Aus der Beschreibung, die Albers-Schönberg[2]) von dieser Blende giebt, seien folgende Sätze citiert:

„Man kann somit (mit Hilfe der Schiebeblende) aus dem zu durchleuchtenden Körperteil ein Quadrat oder ein Rechteck mit kleiner Basis und grosser Höhe oder ein Rechteck mit grosser Basis und geringer Höhe herausblenden. Solche Bleidiaphragmen, welche Öffnungen von jeder beliebigen Grösse hervorzubringen imstande sind, erleichtern die Einstellung sehr wesentlich, da man sich schnell diejenige Blendenweite ausprobieren kann, welche erforderlich ist, um bei einem gewissen Abstande eine gewisse Plattengrösse vollständig auszuzeichnen."

Das wäre die theoretische Anwendungsmöglichkeit der Schiebeblende, wie verhält es sich jedoch mit der praktischen?

Da dem jedesmaligen „Ausprobieren" mit Zuhilfenahme des Leuchtschirmes dieselben Nachteile anhaften, die oben Donath für seine Blende so drastisch geschildert hat, sieht sich Albers-Schönberg gezwungen, zu einem Auskunftsmittel zu greifen. Er führt fixe Masse ein für die Entfernung zwischen Fokus und Blende einerseits, Blende und somit auch Fokus und Platte andererseits. Nach einer von Albers-Schönberg aufgestellten Tabelle beträgt z. B. bei einer Fokus-Blendendistanz von $8^1/_2$ cm, Blenden-Plattendistanz von 27 cm und einer Blendenweite von $4^1/_2$ cm die auf der Platte bestrahlte Fläche im entsprechenden Durchmesser 16 cm, bei einer Blendenweite von 4 cm der Durchmesser der bestrahlten Fläche 14 cm.

[1]) Donath, Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen, 1903. III. Auflage, S. 186.
[2]) Albers-Schönberg, Röntgentechnik 1903, S. 59.

Digitized by Google

Wenn ich hinzufüge, dass die Tabelle überhaupt nur wenige Angaben enthält, nämlich Angaben bezüglich der Grösse des bestrahlten Feldes bei 8 cm Blendenweite und der Blenden-Plattendistanz von 41, 36 und 33 cm, ferner $4^1/_2$ cm Blendenweite und 27 cm Blenden-Plattendistanz, endlich 4 cm Blendenweite und 27 resp. 23 cm Blenden-Plattendistanz, Entfernungen, berechnet ausschliesslich für bloss drei Plattenformate, nämlich die Formate 30×40, 18×24 und 13×18, so ist leicht einzusehen, dass das anscheinend einfache Manipulieren nur durch Verzichtleistung auf eben den Vorteil erkauft ist, der oben angepriesen wurde, die Variabilität.

Dabei ist zu bedenken, dass der einfachen und billigen Donathschen Blende durch Einführung fixer Abstände, die ja ebenfalls ein für allemal empirisch mit Hilfe des Leuchtschirmes oder rechnerisch leicht zu finden sind, die gleichen Eigenschaften verliehen werden können, wie der an und für sich teueren und ein schweres und kompliziertes Stativ erheischenden Blende von Albers-Schönberg.

Die röhrenständigen Blenden sind daher nicht nur überflüssig, sofern es sich um die Abhaltung der exogenen Sekundärstrahlen handelt — wie eingangs mittels Zugrundelegung der Walterschen Untersuchungen erörtert wurde — sondern sie erweisen sich auch in der praktischen Anwendung als umständlich, zeitraubend, ungenau und unzulänglich, wie selbst aus den wohlmeinendsten Schilderungen ihrer Autoren hervorgeht und wie wir bei eigenen diesbezüglichen Versuchen erfahren haben.

Den röhrenständigen Blenden haftet ferner der gemeinsame Nachteil an, dass es mit ihrer Hilfe bei Inkaufnahme sämtlicher Beschränkungen höchstens nur so viel gelingt, mehr oder weniger verlässlich eine beschränkte Anzahl von Plattenformaten „auszuzeichnen", d. h. die Basis des die Blende passierenden Lichtkegels resp. der Lichtpyramide in der Höhe der Platte dieser selbst gleich zu machen. Nun haben wir es aber so gut wie nie mit Objekten zu thun, deren uns hauptsächlich interessierenden Partien, speziell Skelettteile irgend eines der gebräuchlichen Plattenformate vollständig bedecken, vielmehr bleibt, selbst wenn man das jeweilig entsprechendste Plattenformat[1]) wählt, auf der Platte immer ein mehr oder minder grosser Luftraum zurück, der als schädlich ausgeschaltet werden muss, nicht minder, wie die Weichteile. Es ist, mit anderen Worten, für die Qualität des Röntgenbildes am vorteilhaftesten, soweit als möglich die blossen Skelettteile herauszublenden.

Dies kann man unter gewöhnlichen Bedingungen, d. h. ohne vorherige Durchleuchtung, etwa mit Zuhilfenahme des Trochoskops[2]) nur durch objektständige Plattenblenden exakt bewerkstelligen. Am primitivsten in der Weise, dass man die aufzunehmende Partie mit drei, vier oder mehr Bleiplatten umgrenzt. Diese Teilstücke jedoch zu einem fixen Ganzen zu vereinigen ist eine missliche Sache, ein Umstand, auf den mich ein Kollege, der dieses Verfahren geübt hatte, aufmerksam machte, als er das sogleich zu beschreibende Blendenverfahren kennen lernte.

Nach diesem Verfahren geschieht die Abblendung durch ein Paar gegeneinander verschieblicher objektständiger, rechtwinkeliger „Winkelblenden". Diese Blenden

---

[1]) Vgl. Holzknecht u. Kienböck, Die Einrichtung des Plattenarchivs (Fortschr. a. d. G. der Röntgenstrahlen. Bd. V): „Es ist leicht einzusehen, dass praktisch-sparende Anpassung an die Objektgrösse — viele Formate (etwa $1^1/_2$ Dutzend) notwendig sind, nicht nur die üblichen (aus der Kameraphotographie übernommenen): $^{40}/_{50}$, $^{30}/_{40}$, $^{21}/_{30}$, $^{18}/_{24}$, $^{13}/_{18}$ und die kleineren $^{9}/_{13}$, $^{6}/_{9}$, $^{5}/_{7}$, sondern auch die durch Längsspaltung der ersteren erhältlichen; $^{10}/_{50}$, $^{15}/_{40}$, $^{11}/_{30}$, $^{9}/_{24}$, $6^5/_{18}$ und $4^5/_{12}$, wie sie heute von zwei Fabriken (Schleussner-Frankfurt und Siebert-Wien) einzeln gepackt geliefert werden. Viel mehr als die Hälfte der Röntgenaufnahmen sind von Extremitäten herzustellen, denen aber Längsformate entsprechen, will man die „luftschwarzen" Randteile bei Aufnahme grosser Abschnitte sparen. Übrigens sind auch bei Rumpfaufnahmen, wo man nur bestimmte Abschnitte untersuchen will (z. B. Schultern, Wirbelsäule, Lungenspitzen, Hüftgelenk, Nieren rechts und links verglichen), quergelegte Längsformate willkommen."

[2]) Vgl. die vorhergehende Arbeit: Holzknecht und Robinsohn, Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch.

Digitized by Google

sind aus 1 mm dickem, am besten beiderseits mit Kautschuk überzogenem Blei (nach Holzknecht-Grünfeld) geschnitten.[1]) Es hat sich nach monatelanger Erprobung als zweckmässig herausgestellt, zwei Blendenpaare von verschiedener Grösse vorrätig zu halten. Die kleinere gestattet Aufnahmen mit der grössten Blendenlichtung von 13×18 cm, die andere solche bis 30×40 cm. Die kleinere ist die am häufigsten verwendete, die grössere kommt fast nur bei Übersichtsaufnahmen des ganzen Beckens Erwachsener, bei Thoraxaufnahmen, bei Aufnahmen grösserer Extremitätenabschnitte in Betracht. (Die Dimensionen sind der Fig. 1 zu entnehmen.)

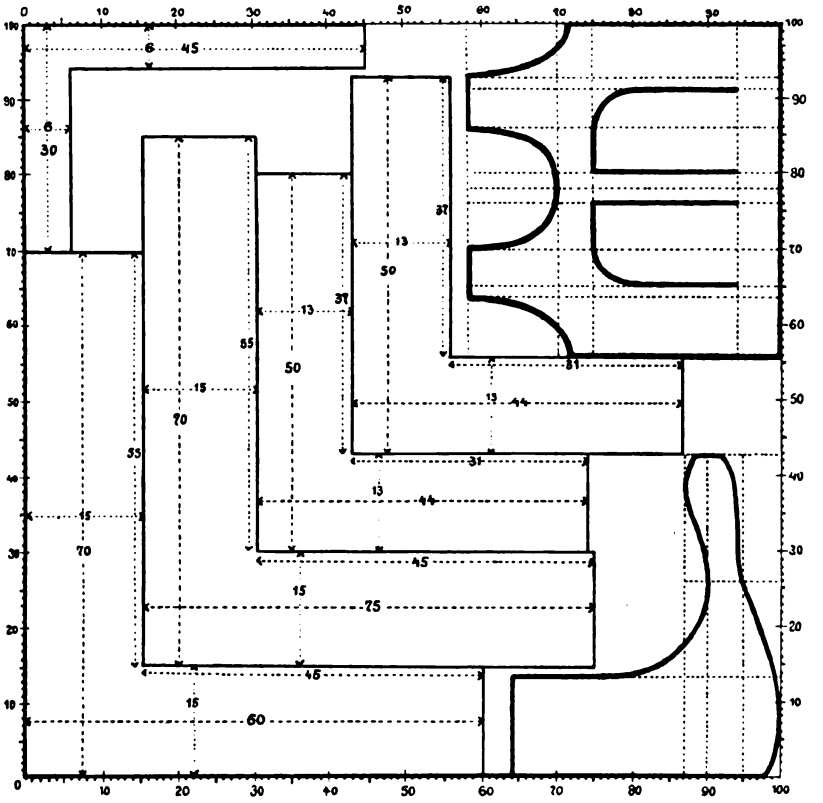


Fig. 1.

Aus 1 m² gewöhnlichen oder kautschukbedeckten Bleibleches kann, wie in vorstehender Figur vorgezeichnet ist, ein vollständiger Satz objektständig zu gebrauchender Plattenblenden geschnitten werden und zwar: 1. je ein Paar grösserer und kleinerer eigentlicher Winkelblenden (links unten) und eine schmale Winkelblende zur Umrahmung konvexer Körperteile (links oben), 2. eine Schulterblende (rechts unten), 3. eine „Lungenspitzenblende" (rechts oben).

Es ist ohne weiteres einzusehen, dass ein solches Blendenpaar gestattet, durch gegenseitige Verschiebung der Teilstücke jede Blendenlichtung einzustellen, welche innerhalb der Grenzen der maximalen Blendenweite liegt. (Fig. 2.)

Es ist mir sehr wohl bekannt, dass verstellbare Winkelblenden sowohl bei optischen Instrumenten (z. B. im Försterschen Photometer) als auch in der Radiologie (von Béclère) bereits verwendet wurden, doch geschah dies nur in Form von fixen, in Rahmen montierten, in Schienen laufenden lichtquellständigen Blenden. Die Nachteile der Verwendung letzterer in der Radiologie wurden oben gezeigt. Ich verwende dagegen die Winkelblenden objektständig, d. h. sie werden dem Objekte selbst aufgelegt. An dieses schmiegen sie sich wegen ihrer Plastizität an, tragen zu dessen Fixation bei, bedürfen aber selbst nur in den wenigsten Fällen einer besonderen Fixierung und zwar desshalb, weil der eine Schenkel meist seiner

[1]) In fertigem Zustande werden die Winkelblenden von der Firma Rudolf Siebert in Wien und den radiologischen Firmen geliefert.

Digitized by Google

ganzen Länge nach der aufzunehmenden Partie aufruht, während der andere sie quer überbrückt; da nun dieser quere Schenkel wieder dem längsverlaufenden Schenkel der zweiten Blende aufruht, welcher selbst wieder durch den Querschenkel der ersten Blende getragen wird, ist es, zumal man die überstehenden Ränder abbiegen kann, jedesmal leicht, dem Blendenrahmen die nötige Stabilität und Formbeständigkeit zu geben.

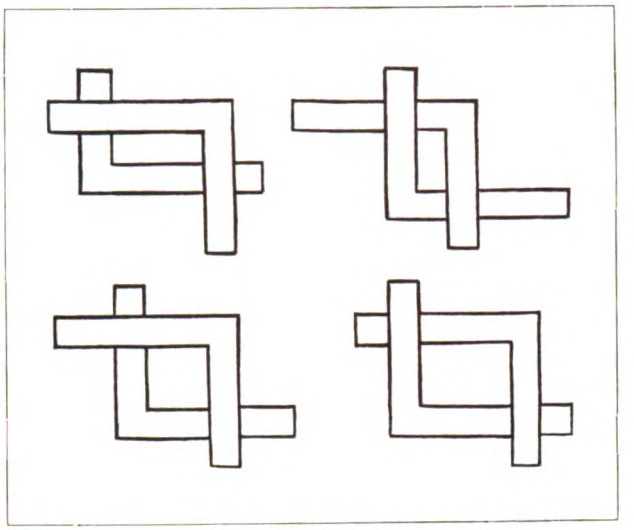


Fig. 2.

Selbst unter scheinbar ungünstigen Verhältnissen lässt sich die Winkelblende leicht anbringen. Der Patient sitze z. B. zur Thoraxaufnahme auf dem Aufnahmstuhl und es wäre der Mittelschatten herauszublenden. Man legt dann den einen Schenkel der einen Blende horizontal etwa in der Höhe des Zwerchfelles auf, das obere Ende des zweiten vertikalen Schenkels wird um die Schulter des Patienten oder die Sessellehne geschlagen und so der horizontale Schenkel suspendiert erhalten (s. Fig. 3). Dasselbe geschieht mit der zweiten Blende.

Durch die gegenseitige Verschiebung der Blendenplatten lassen sich zunächst nur Figuren mit geraden Seiten und rechten Winkeln herausblenden. Wo eine geringe Abweichung von der rechteckigen Figur notwendig ist, lässt sie sich leicht durch Aufbiegen der inneren Blendenränder an den entsprechenden Stellen erzielen. Beim Knie- und Ellbogengelenk jedoch, die zur Erzielung grösserer Stabilität bei seitlichen Aufnahmen in mehr weniger rechtwinkeliger Beugestellung radiographiert werden sollen, beim Schultergelenk und auch beim Hüftgelenk, ferner bei tangentialen Aufnahmen der Schädelkapsel und überhaupt dort, wo die aufzunehmenden Skelettteile sich in keine aus durchaus rechten Winkeln begrenzte Figur hineinfügen, würde bei rechtwinkeliger Abblendung an den konvexen Partien ein grosser Luftraum unausgeschaltet bleiben. In diesen Fällen jedoch lässt sich eine geradezu ideale Abblendung in leichtester Weise dadurch

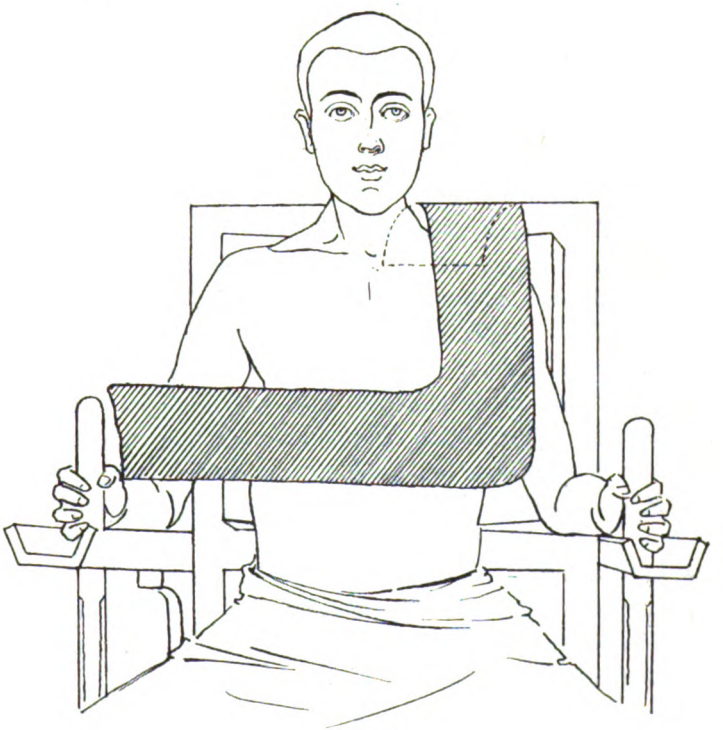


Fig. 3.

Abblendung des „Mittelschattens“ mittels der Wirbelblenden. Die aufzunehmende Person sitzt auf dem Schulterstuhl; die Wirbelblende ist durch das über die Sessellehne umgeklappte Ende des einen Winkelarmes suspendiert. Die Gegenblendung ist, um nicht die Übersichtlichkeit der Darstellung zu beeinträchtigen, nicht eingezeichnet.

Digitized by Google

bewerkstelligen, dass man den einen Schenkel der einen Winkelblende, in der durch die Randstrahlen gegebenen Mantelfläche gekrümmt, um die konvexe Körperpartie herumlegt und den anderen Schenkel proximal oder distal vom Gelenk um den Körperteil zur Abblendung und zur Fixation der Blende herumschlägt. Die Gegenblendung wird mit der zweiten Winkelblende in entsprechender Weise vorgenommen (Fig. 4 u. 5.)

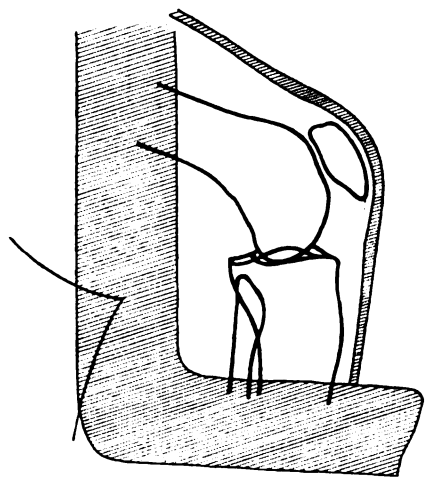


Fig. 4.

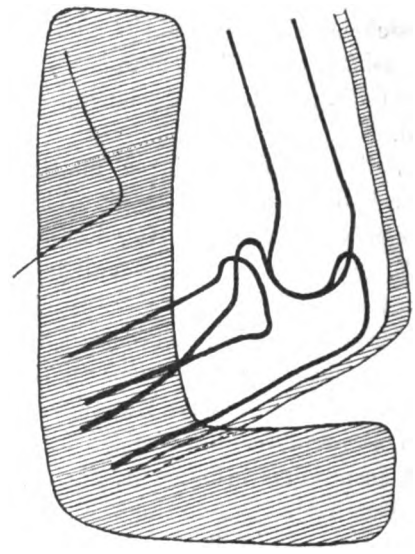


Fig. 5.

Knie- und Ellbogengelenksaufnahme als Paradigmata der Abblendung konvex begrenzter Körperpartien. Die konvexe Seite ist mittels einer schmalen Winkelblende, die ungefähr senkrecht zur Platte steht, umsäumt; Gegenblendung mittels der kleineren Winkelblende (in der Figur etwas zu schmal gezeichnet).

Als typisch sei noch die Abblendung der Schulter und der Lungenspitzen mit Hilfe besonderer Blenden, welche in unserem Institute in Verwendung stehen, geschildert.

Bei der Schulteraufnahme (Fig. 6) wird die Schulterwölbung in der Richtung der Randstrahlen mit dem einen Schenkel einer schmalen Winkelblende (Fig. 1 links oben) umkreist, deren anderer Schenkel um die Sessellehne zur Fixation gelegt wird. Diese Blende kann der Haut direkt anliegen; man hat nur darauf zu achten, dass kein Teil der Blende nach innen von der Projektion der Schulterwölbung durch die Randstrahlen zu liegen komme. Zur medialen Begrenzung der Schulter, namentlich zur Abblendung der Pektoralismuskulatur resp. der Mamma eignet sich vorzüglich die „Schulterblende“ (Fig. 1 rechts unten).

Bei der Aufnahme der Lungenspitzen (Fig. 7) handelt es sich darum, einerseits die Luftstrahlung, andererseits die vom Massiv des Halses und von den den Mittelschatten erzeugenden endothorakalen Gebilden ausgehenden Sekundärstrahlen abzuhalten. Alle diese Anforderungen erfüllt die „Spitzenblende“ (Fig. 1 rechts oben). Das Arrangement einer solchen Aufnahme geht aus Fig. 6 hervor.

Die Schulter- und die Spitzenblende bilden eine willkommene Ergänzung der Winkelblenden.

Die Winkelblende ist einfach in der Anwendung, mannigfaltig in der Verwendbarkeit; man kann jeden einzelnen Fall individualisieren. Die Einstellung ist unter sämtlichen Blendenverfahren, mit Ausnahme der nach vorheriger Durchleuchtung, wohl die verlässlichste, bequemste und am wenigsten zeitraubende. Das mag auch aus folgendem hervorgehen.

Vor Einführung der Winkelblende standen im hiesigen Institut wie wohl auch vielfach

Digitized by Google

anderwärts „Lochblenden“ [1]) in Verwendung, Plattenblenden mit zentralem, verschieden grossem, kreisförmigem oder ovalem Ausschnitt. Sie waren eigentlich dazu bestimmt, objektständig angewendet zu werden. Da man jedoch nur eine beschränkte Zahl von solchen Blenden vorrätig halten konnte, benutzte man gewöhnlich eine Blende mit etwas kleinerem Ausschnitt, als der aufzunehmenden Partie entsprach, in der Weise, dass man sie in entsprechender Höhe über dem Objekt mit Hilfe von Schachtelwerk etc. aufstellte, um einem grösseren Lichtkegel den Eintritt zu gewähren. Eine solche Aufstellung hatte die Labilität eines Kartenhauses, dabei lief man stets Gefahr, nicht ordentlich zu visieren und mit dem Blendenrand einen Teil der aufzunehmenden Partie abzuschneiden, eine Gefahr, die nur zu oft eintrat, wenn man nicht in weitem Ausmasse abblendete, wodurch natürlich die eigentliche Tendenz der Abblendung vereitelt wurde. Da dieses Blendenverfahren so unsicher, mühevoll und zeitraubend war, wurden Blendenaufnahmen namentlich der Extremitäten nur relativ selten gemacht, während seit Einführung der Winkelblende nur in den wenigsten Fällen — Aufnahmen der kleinsten Körperteile mit weicher Röhre — die Anwendung der Blende unterlassen wird, so einfach, sicher und schnell ausführbar ist die Blendentechnik geworden.

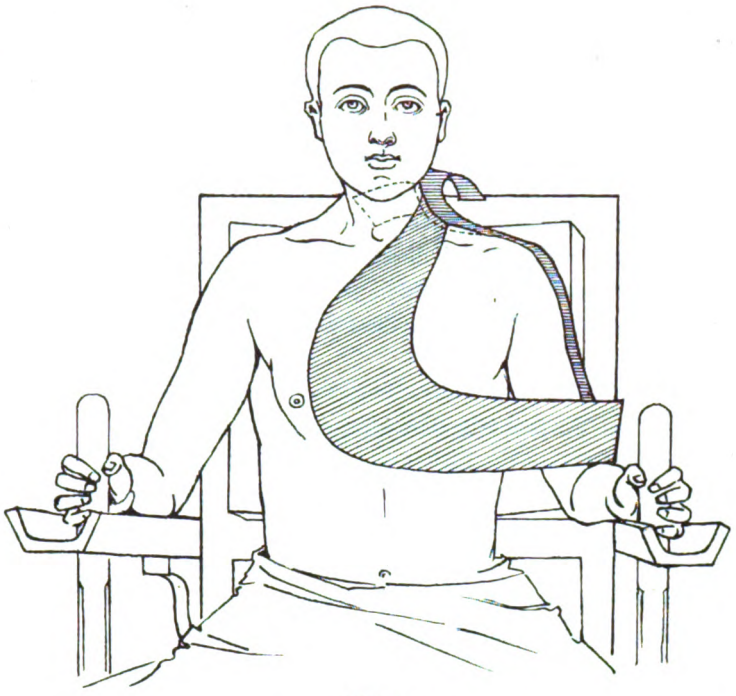


Fig. 6.

Schulteraufnahme. Die „Schulterblende“ umgreift mit ihrem schmalen Teil den Hals und wird dadurch suspendiert gehalten. Die Schulterwölbung ist mittels einer schmalen Winkelblende umsäumt.

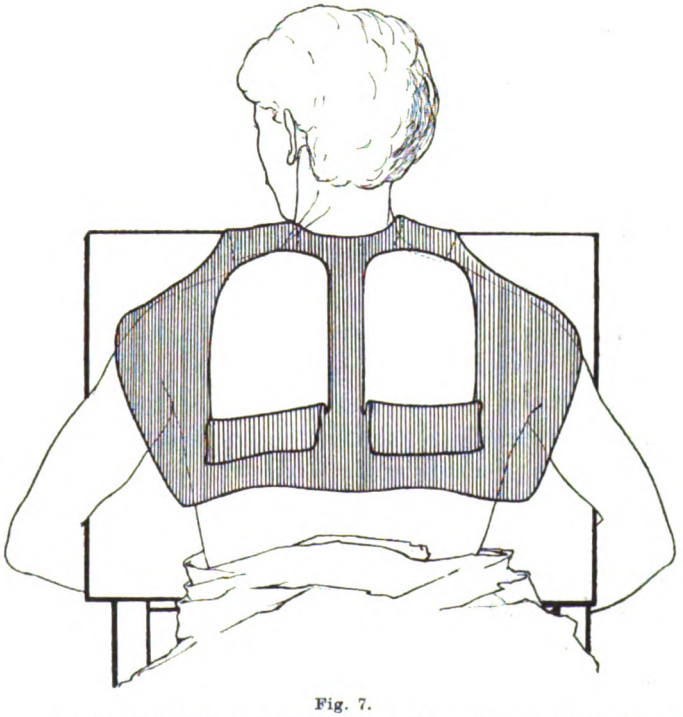


Fig. 7.

Lungenspitzenaufnahme. Die aufzunehmende Person sitzt rittlings auf dem Schulterstuhl mit gesenkten, ruhig zu haltenden Schultern, nach vorne verschränkten Armen, der Kopf mittels Kinnstütze fixiert. Mittels der Klappen kann ein grösserer oder kleinerer Teil der Lungenfelder herausgeblendet werden.

[1]) Vgl. Mohila, Die radiographische Aufnahmetechnik der Extremitäten in Dessauer-Wiesner, Leitfaden des Röntgenverfahrens.

Digitized by Google

Es seien noch einige Bemerkungen in Bezug auf die Treffsicherheit der Einstellung hinzugefügt.

Jedes Blendenverfahren erfordert die Kenntnis der normalen Projektion der einzelnen Skelettteile auf die Körperoberfläche, eine Kenntnis, die man durch Überlegung und Übung erwerben muss. Je genauer man die Lage der Skelettteile bei jedweder Körperstellung kennt, je genauer man sie zudem im Einzelfalle unter normalen und pathologischen Verhältnissen immer wieder feststellt, desto exakter und daher wirkungsvoller kann natürlich die Einstellung der Blende werden. Bei der Winkelblende kommt hierbei zustatten, dass sie der aufzunehmenden Körperpartie direkt aufliegt, dass also die Differenz zwischen der Grösse des Blendenausschnittes und der Basis der die Platte treffenden Lichtpyramide die kleinstmöglichste ist.

* * *

Im Vorhergehenden ist gezeigt worden, dass von Plattenblenden nur die Winkelblende in Betracht kommt. Es wäre nun noch die Frage zu erörtern: Welche Stellung nimmt in der Blendentechnik der Gebrauch der Winkelblende zu der der Kompressionsblende ein? Welche ist die Domäne der einen, welche die der anderen Blendenart?

Um diese Frage zu entscheiden, ist zunächst zu erwägen, dass die Winkelblende die Weichteile in horizontaler, die Kompressionsblende in vertikaler Richtung eliminiert. Mittels der Winkelblende kann man einen Skelettteil in seinem Kontur aufs engste aus den umgebenden Weichteilen herausblenden, so dass bei der Erzeugung der Sekundärstrahlen nunmehr die über und namentlich unter ihm liegenden Weichteile in Betracht kommen. Die Kompressionsblende dagegen vermindert die Dicke der über dem betreffenden Skelettteile liegenden Weichteilschichten, hauptsächlich indem sie sie zur Seite drängt, überschreitet jedoch in horizontaler Ausdehnung meist die Breitendimension des zu untersuchenden Skelettteiles. Es handle sich z. B. um die radiologische Untersuchung eines im grössten Teil seiner Länge osteomyelitisch veränderten Femur. Da der langgestreckte Femur den Oberschenkel in diagonaler Richtung durchsetzt, gelingt es mit Hilfe der Winkelblende unschwer, ihn eng herauszublenden und so die Weichteile zu eliminieren. Bei guter Fixation und Wahl der richtigen Röhrenqualität erhält man eine Übersichtsaufnahme des ganzen Oberschenkelknochens, welche, da jeder Teil des Knochens seitlich eng abgeblendet war, zugleich detailreich genug geworden ist, um den besonders hohen Ansprüchen, welche man in diesem Falle an ein Röntgenbild zu diagnostischen Zwecken stellen muss, zu genügen. Von der dann am meisten interessierenden Partie, z. B. dem Sitze eines etwaigen Sequesters, kann man dann entweder eine noch engere Winkelblenden- oder aber eine Kompressionsblendenaufnahme bewerkstelligen. Von vornherein jedoch das Bild des Femur in eine Serie von Kompressionsblendenaufnahmen zu zerlegen, ist unbequem, zeitraubend und irrationell. Wenn man nämlich eine Serie von Kompressionsblenden, z. B. der Wirbelsäule, anfertigt, so ist daneben meist auch eine Übersichtsaufnahme zur Orientierung sehr willkommen, obwohl die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule immerhin ziemlich viel charakteristische Merkmale zur Identifizierung darbieten. Den einzelnen Abschnitten des Femurschaftes fehlen jedoch solche orientierende Merkmale so gut wie ganz und man wird nicht leicht bestimmen können, in welcher Höhe des Knochens eine auf einer Platte der Serie gefundene Veränderung, etwa eine Knochenlade mit Sequester sitzt — eine Angabe, die für die Chirurgen durchaus unerlässlich ist.[1])

Wiewohl nun die Qualität eines mittels Kompressionsblende gewonnenen Bildes in gewissen Fällen besser ist als die einer gewöhnlichen Blendenaufnahme, so ist dafür die Verwendbarkeit der Kompressionsblende eine beschränktere. Man wird sich die Kompression im

[1]) In der neuesten Zeit hat Albers-Schönberg eine parallelepipedische Kompressionsblende angegeben; da diese fixe Masse hat, also in Bezug auf die Dimensionen der Lichtung nicht variabel ist, müsste man eine grosse Anzahl Blenden vorrätig halten.

Digitized by Google

Allgemeinen für Fälle reservieren, in denen man ohne solche schwer oder gar nicht auskommt, besonders Aufnahmen der Lendenwirbelsäule und des Kreuzbeins, Nieren- und Blasensteineaufnahmen. Bis auf letztere wird man wohl fast immer mit der Winkelblende allein sein Auslangen finden.

Ausser der Kompression kompressibler Teile werden von manchen Autoren, namentlich von Albers-Schönberg mit der Kompressionsblende noch zwei andere Absichten verfolgt, die Abhaltung der Glasstrahlen und die Fixation des Objektes. Die Abhaltung der Glasstrahlen ist jedoch wie Albers-Schönberg selbst zugiebt[1]) ziemlich belanglos, während die Fixation des Objektes in den meisten Fällen auf andere Weise ebenso sicher zu erreichen ist, in anderen Fällen die Anwendung der Kompression unzweckmässig oder unausführbar ist, so bei Aufnahme schmerzhafter Teile.

Namentlich der Anfänger sei darauf aufmerksam gemacht, dass das Aufnehmen mittels Kompressionsblende eine gute Röhrentechnik nicht minder voraussetzt, als wie die Verwendung jeder anderen Blende.

Die Bedeutung der Winkelblende einerseits, der Kompressionsblende andererseits lässt sich ungefähr in folgender Weise zusammenfassend präzisieren:

Die Blendentechnik hat durch die Kompressionsblende eine Bereicherung in hauptsächlich qualitativer Beziehung erfahren, insofern in bestimmten Fällen Bilder von gleicher Schönheit, wie die mittels der Kompression gewonnenen, auf anderem Wege nicht zu erreichen sind; dagegen ist die Anwendbarkeit der Kompressionsblende eine beschränkte. In qualitativer und quantitativer Beziehung gewinnt die Blendentechnik sehr viel durch die Einführung einer einfachen und billigen Blendenvorrichtung, wie sie mit der Winkelblende gegeben ist.

Die Vorteile des Blendenverfahrens dem vielbeschäftigten Röntgenpraktiker und dem kargst eingerichteten Röntgenlaboratorium zugänglich gemacht zu haben, ist das Hauptverdienst der Einführung der Winkelblende. Dieser Umstand möge die etwas ausführlichere Erörterung eines so einfachen Behelfes gerechtfertigt erscheinen lassen.

III.

Über die Tiefenverteilung der Strahlenwirkung.[2])

Von

Dr. **G. Holzknecht,** Privatdozent für med. Radiologie an der Wiener Universität.

Über die Verteilung der direkten chemischen Strahlenwirkung und der biologischen Gewebsreaktion herrschen noch immer mancherlei divergente Auffassungen. Dass die Röntgen-

---

[1]) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. VII, Heft 3, S. 140.

[2]) Nach dem 3. Teil des Vortrages: System der Strahlungstherapien. Vers. d. Nat. und A. in Breslau 1904, dermat. Sektion. Die übrigen Teile sind in der Berl. klin. Woch. und Münch. klin. Woch. im Erscheinen begriffen.

Inzwischen hat Perthes in dieser Zeitschrift den ersten Teil dieses Gegenstandes, die relative Mengenverteilung der chemischen Wirkung in seiner Arbeit: Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit menschlicher Gewebe mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Radiotherapie eingehend dargestellt. Was hier nur erschlossen wurde, hat er experimentell und metrisch untersucht und damit eine Arbeit geleistet, die mir nicht nur überhaupt, sondern auch in den Punkten, wo sie von meinen skizzenhaften Ausführungen abweicht, das richtige zu treffen scheint. — Bei praktischer Anwendung seiner Filtrationsmethode würde unsere Bestrahlungstechnik insofern modifiziert werden müssen, dass der Reagenzkörper zum Chromoradiometer unterhalb des Deckblattes zu liegen käme, als welches ich Glas verwende.

Digitized by Google

strahlen den Körper durchdringen und dass trotzdem ihre Wirkung auf die Haut der Eintrittsstelle so sehr überwiegt, dass das Eisenlicht (ultraviolettreich) nur die äusserste Oberfläche in Reaktion versetzt, und das Ultraviolett trotzdem durch mehrere Hautschichten hindurch die photographische Platte schwärzt, will sich dem Denken nicht einordnen. Dass Bleiblech die Haut vor Reaktionen schützt, dass man aber durch dasselbe Bleiblech die Knochen der Hand röntgographieren kann, scheint rätselhaft, und weil das Radiogramm der Knochen absolut nicht geleugnet werden konnte, bezweifelte man lieber die Schutzwirkung der Bleiplatte oder die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen.

Die Ursache solcher Verwirrung ist die unexakte Art der für den täglichen Gebrauch stilisierten Regeln der Strahlungsphysik. Es ist genau genommen nicht wahr, „dass die Röntgenstrahlen tiefer dringen als das Ultraviolett", wahr ist vielmehr, dass kein Körper, und sei er noch so dicht und schwer, für eine dieser Strahlungen undurchdringlich ist. Die Intensität der Strahlungen nimmt zwar mit ihrem Vorwärtsdringen in verschiedenem Masse ab, aber immer dringt ein Teil noch weiter, und immer frägt es sich nur darum, wie sich die Intensität der Strahlung an einem beliebigen Punkte des Fortpflanzungsmedium zur Intensität der einfallenden verhält. Jede Schicht jedes Körpers absorbiert (gleichartige Schichten vorausgesetzt) von jeder einfallenden Strahlung nur einen aliquoten Teil, z. B. 10% oder 50% oder 90% je nach dem Absorptionsvermögen des betreffenden Gewebes und der Penetrationskraft der betreffenden Strahlung; der Rest tritt in die nächste Schicht ein. Und die nächste gleiche Schicht absorbiert von diesem Rest wieder denselben aliquoten Teil, die percentuell gleiche Menge. Daher müssen die in jeder weiteren Schicht eintreffenden Mengen ebenso wie die absorbierten beständig an Grösse abnehmen. Aber eben darum kann im Prinzip keine Strahlung von einem Körper vollständig absorbiert werden; denn auch der kleinste in eine neue Schicht eintretende Rest kann nicht ganz, sondern nur zu einem aliquoten Teil absorbiert werden, während ein Rest immer noch weiter gehst; die absorbierten Mengen bilden daher eine unendliche Reihe mit negativen Quotienten[2]). Ist die Absorptionskraft der Gewebsschichten verschieden (Haut, Fettgewebe, Knochen, Drüsengewebe), so ändert sich der Quotient und dem entsprechend auch die in den verschiedenen Tiefen deponierten Wirkungen. Damit ist die relative Mengenverteilung der chemischen Energie gegeben. Sie hängt also von der Absorbierbarkeit der eindringenden Strahlungen und der (wechselnden) Absorptionskraft der Gewebe ab.

Die Verteilung der Reaktion (Tab. 3, 7) hängt nun von zwei Faktoren ab, erstens von der relativen Mengenverteilung der chemischen Energie (oben) und zweitens von der Empfindlichkeit der einzelnen Zellen. So kann z. B. bei einer stark penetrierenden Strahlung eine oberflächige Haarpapille und ein Drüsengewebe in der Tiefe ungefähr gleich stark reagieren: Ihre Absorptionskraft ist zwar die gleiche, die Haarpapille absorbiert aber, weil sie der Eintrittsstelle näher liegt, mehr als die Drüse, diese dagegen reagiert trotzdem ebenso stark, weil ihre Empfindlichkeit eine grössere ist. Viel weniger als beide reagiert der etwa zwischen ihnen gelegene Knochen, und zwar, obwohl er wegen seiner grossen Absorptionskraft für die unsichtbaren Strahlungen sehr viel absorbiert, deshalb, weil seine Empfindlichkeit sehr gering ist.

---

[1]) Also eine geometrische Regression mit dem beispielsweisen Quotienten $\frac{10}{9}$.

Digitized by Google

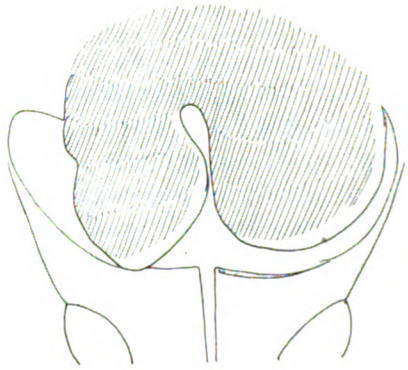
Verwendbarkeit der X-Strahlen für die Diagnose der Blasendifformitäten.

Von

Dr. **P. Wulff,** Spezialarzt für Nieren- und Blasenleiden in Hamburg.

Der folgende Fall hat mir Veranlassung gegeben, auf eine neue Möglichkeit der X-Strahlenbenutzung aufmerksam zu werden, die in vereinzelten Fällen von Blasenerkrankungen auch praktische Bedeutung gewinnen kann.

Am 21. April wurde mir der 68jährige Patient wegen hochgradiger Eiterung im Urin überwiesen. Er gab an, vor einem halben Jahr Blut im Urin bemerkt zu haben, ferner musste er schon längere Zeit bei der Miction stärker pressen. Die Untersuchung des sehr heruntergekommenen Patienten ergab äusserlich nichts Besonderes. Nur bei der Palpation des Abdomens fühlte man über der Mitte des linken Poupartschen Bandes eine leichte druckempfindliche Resistenz. Der Urin war neutral, enthielt massenhaft Eiter und entsprechenden Eiweissgehalt. Bei einem Versuch, die Blase zu beleuchten, konnte ich, trotzdem das Spülwasser mässig klar war, nichts sehen und als ich das eben noch klare Wasser entleerte, war wieder massenhaft Eiter in demselben vorhanden. Daraus war schon klar, dass die Blase mit einer Eiterhöhle in Beziehung stehen musste. Diese Vermutung konnte ich nach einigen Tagen durch das Cystoskop bestätigen. Es zeigte sich nämlich, dass die linke Wand der Blase, während die rechte ganz normal erschien, aus einer wulstigen, rötlich durchscheinenden Membran bestand, durch die das Cystoskop unter länger anhaltender Verdunkelung des Gesichtsfeldes hindurchrutschte, um dann in einen neuen Hohlraum zu treten, der ebenfalls von Schleimhaut ausgekleidet war. Die Ureteren schienen beide in den ersten Hohlraum zu treten. Wir hatten es demnach mit einer Vesica bilocularis zu thun. Daneben bestand, cystoskopisch erkennbar, eine geringe Prostatahypertrophie, die zur Bildung des Residualuriens und dadurch auch zur Eiterung geführt hatte. Die Therapie war insofern einfach, als man mit einem elastischen Prostatakatheter durch eine Drehung leicht in den zweiten Hohlraum gelangen und dadurch eine gründliche Ausspülung desselben bewirken konnte.



Bei meiner Absicht diesen immerhin seltenen Fall einer grösseren Zahl von Ärzten zu demonstrieren, habe ich nun, da dies mittels Cystoskop bei einem grösseren Kreise nicht durchführbar ist, folgendes Verfahren eingeschlagen. Ich habe, da Wismut für X-Strahlen undurchlässig ist, die Blase mit einer Bi-Lösung gefüllt und zwar habe ich eine 10% Aufschwemmung genommen, die zur besseren Suspendierung des Bi mit Amylum versetzt ist (das Rezept ist Bi subnitr. 5.0, Amyl. 1.5 Ag. ad 50.0). Nach Füllung der Blase mit dieser Lösung sehen wir das beifolgende vorzügliche von Herrn Dr. Albers-Schönberg angefertigte Röntgenbild. In dem Becken liegen oberhalb der Symphyse zwei eirunde Schatten, die deutlich durch eine zwischen ihnen sich in die Höhe ziehende Membran getrennt sind; an einer Stelle ist dieselbe ganz verwaschen, offenbar dort, wo die beiden Höhlen kommunicieren. Die rechte Hälfte des Beckens und der Blase ist nicht ganz mit auf das Bild gekommen, da uns vor allem an der deutlichen Darstellung der Membran gelegen gewesen ist. Das Bi hat sich leicht ausspülen lassen, und ist am dritten Tage ohne irgendwelche Störungen zu bedingen, völlig entfernt gewesen. Wenn die Methode im vorliegenden Fall auch nur die klinische

Digitized by Google

Diagnose bestätigt hat, so kann sie unter Umständen auch praktische Bedeutung erlangen, wenn z. B. der Verdacht auf ein Divertikel besteht und infolge der hochgradigen Eiterung eine Cystokopie nicht durchführbar ist. Ferner kann sie auch bei Lageveränderungen der Blase, z. B. den Blasenhernien in Betracht kommen.

Nach Abschluss der Arbeit bekam ich Kenntnis von einer Demonstration in der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien, 22. Januar 1904, wo Keller ein Blasendivertikel mittels Luftaufblasung durch Röntgenverfahren sichtbar gemacht hat. Abgesehen von der eventuellen Gefahr der Lufteinblasung (vgl. z. B. Sick, Ärztl. Verein Hamburg 1903), glaube ich auch, dass mein Verfahren ein viel präziseres Resultat giebt und auch schon bei kleinen Ausbuchtungen und Verlagerungen mit Erfolg verwendbar sein wird.

Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetriebe.

Von

Dr. **B. Walter.**

II. Praktisches.

In dem theoretischen Teile dieser Abhandlung (p. 1—11 dieses Bandes) ist dargelegt, dass ein Induktionsapparat, in dessen Primärspule gewöhnlicher Wechselstrom hineingeschickt wird, auch ohne Unterbrecher einen sekundären Funkenüberschlag liefert, und dass der Grund hierfür in den wellenartigen Schwankungen liegt, welche dieser Strom ausführt. Bei jedem Ansteigen und Abfallen des primären Stromes steigt und fällt eben auch das magnetische Feld des Induktors, und die Folge davon ist, dass auch in der sekundären Spule desselben die bekannten Induktionsspannungen entstehen, deren Polaritäten für ansteigenden und abfallenden Magnetismus entgegengesetzt gerichtet sind — genau so, wie wir es beim Gleichstrombetriebe mit den beiden entgegengesetzt gerichteten sekundären Schliessungs- und Öffnungsspannungen zu tun haben.

Wenn es nun aber auch aus diesen Gründen zunächst scheint, als ob der Röntgenbetrieb mit Wechselstrom sogar einfacher sein müsste als der mit Gleichstrom, insofern ja bei ersterem zur Erzeugung der sekundären Induktionswirkungen ein Unterbrecher überhaupt nicht mehr nötig ist, so standen doch dieser Anwendung des Wechselstromes von vornherein zwei Hauptschwierigkeiten im Wege. Zunächst nämlich war die mit diesen einfachen Schwankungen des primären Stromes erreichbare sekundäre Funkenlänge bei den bis dahin gebräuchlichen Induktionsapparaten, selbst wenn dieselben mit den bekannten Gleichstromunterbrechern eine Schlagweite von 50—60 cm hatten, und selbst wenn man einen Wechselstrom von 20 Amp. anwandte, doch je nach der Konstruktionsart nur 5—15 cm, so dass man also auf diese Weise höchstens eine weiche, nicht aber eine harte Röntgenröhre betreiben konnte. Der Grund aber dieses so verschiedenen Verhaltens des Induktors bei Gleichstrombetrieb einerseits und Wechselstrombetrieb andererseits ist natürlich darin zu suchen, dass bei ersterem — eben durch die bekannte Wirkungsweise der Unterbrecher — der Abfall des primären Stromes im Instrumente ganz erheblich viel steiler gemacht wird als der Anstieg, während beim gewöhnlichen Wechselstrom, der ja nach dem Bilde einer Welle auf- und abschwankt, Anstieg und Abfall gleich steil oder — besser ausgedrückt — gleich sanft verlaufen, so dass demnach auch die in der sekundären Spule erzeugte Induktionsspannung eine entsprechend geringere wird.

In dieser Gleichmässigkeit des Verlaufes des Anstieges und Abfalles des Wechselstromes liegt nun aber zugleich auch die zweite der oben angedeuteten beiden Schwierigkeiten,

Digitized by Google

die der direkten Anwendung desselben im Röntgenbetriebe im Wege standen, begründet; denn es folgt eben daraus, dass die beiden, hierbei in der sekundären Spule erzeugten, entgegengesetzt gerichteten Spannungen, die hier natürlich nicht mehr als Schliessungs- und Öffnungsspannung, sondern richtiger als Anstiegs- und Abfallsspannung zu bezeichnen sind, genau die gleiche Grösse haben. War es nun aber schon beim Gleichstrombetrieb oft mit Schwierigkeiten verbunden, der verkehrt gerichteten Spannung, d. i. in diesem Falle der Schliessungsspannung, den Weg durch die Röhre zu versperren, so mussten diese Schwierigkeiten sich beim Wechselstrom aus den soeben genannten Gründen natürlich noch ganz erheblich steigern.

Eine zweite mögliche Betriebsart einer Röntgenröhre mit Wechselstrom, die für den der Elektrotechnik ferner stehenden Röntgenarzt zunächst sogar noch naheliegender erscheinen dürfte, ist die, dass man auch hier wie beim Gleichstrom einfach einen der gewöhnlichen Stromunterbrecher anwendet. Dieselbe ist aber wieder deswegen unbrauchbar, weil dann die dadurch bewirkten Stromunterbrechungen natürlich ganz regellos bald bei der positiven und bald bei der negativen Richtung des Wechselstromes stattfinden; und was nun dies für die durch diese Unterbrechungen im Induktor hervorgerufenen Induktionsströme bedeutet, ersehen wir am besten aus der im theoretischen Teile dieser Abhandlung auf S. 2 diese Bandes abgebildeten Fig. 1; denn daraus folgt unmittelbar, dass eine Unterbrechung im positiven Teile des Stromes, also z. B. bei β daselbst, einen Stromabfall, eine solche im negativen Teile, also z. B. bei δ daselbst, dagegen einen Stromanstieg bedeutet, so dass demnach auch die Richtung der in der sekundären Spule des Induktors erzeugten Ströme in beiden Fällen die entgegengesetzte wird, und wir also bald einen richtig, bald aber auch einen verkehrt gerichteten Induktionsstoss durch die Röntgenröhre bekommen. Bei dieser Betriebsweise würden also „Schliessungsstrom" und „Öffnungsstrom", wenn wir diese nun einmal in der Röntgentechnik eingebürgerten Worte auch hier beibehalten wollen, in der Röhre ebenfalls wieder in nahezu gleicher Intensität auftreten, ein Umstand, der natürlich nicht bloss für die Güte der Bilder, sondern auch für die Lebensdauer der Röhre von äusserstem Nachteil sein müsste. Ausserdem würden in diesem Falle offenbar auch nur ungefähr die Hälfte aller Unterbrechungsstösse in der richtigen Richtung durch die letztere hindurchgehen und von diesen auch wieder noch ein grosser Teil in die Nähe eines Schwingungsknotens der Wechselstromwelle, d. h. in die Nähe der Punkte A, C, E, G u. s. w. der Fig. 1, fallen, wo der absolute Wert der Stromstärke und daher auch die Wirkung der betreffenden Unterbrechung selbst nur klein ist, so dass daher auch die Leistungsfähigkeit dieser Betriebsweise nur eine verhältnismässig geringe sein kann.

Es liegt nun der Gedanke nahe — und derselbe taucht auch jetzt noch von Zeit zu Zeit wieder als neu auf, trotzdem er schon vor Jahren von mehreren Seiten her ausgesprochen und durch Versuche widerlegt worden ist —, dass man zur Vermeidung aller der genannten Übelstände in diesem Falle nicht eine gewöhnliche Röntgenröhre, sondern eine solche mit zwei Kathoden anzuwenden habe, wie sie in der umstehenden Fig. 3 abgebildet ist. Verbindet man nämlich bei derselben die beiden Kathoden K_1 und K_2 mit den beiden Polen des Induktors, so scheint es, als ob damit thatsächlich der grösste Teil der genannten Übelstände beseitigt sein müsste, da bei einer solchen Schaltung dieser Röhre für die eine Richtung des Wechselstromes K_1 und für die andere K_2 zur Kathode wird, und mithin in diesem Falle einerseits von einer verkehrten Richtung des Stromes in der Röhre nicht mehr die Rede sein kann und andererseits auch bei gleicher Wechselstromstärke die Leistungsfähigkeit derselben gerade doppelt so gross zu sein scheint als die der einfachen Röhre, da ja im ersteren Falle die Induktionsstösse beider Richtungen des Wechselstromes zur Erzeugung von Kathodenstrahlen beitragen.

Nichtsdestoweniger haften nun aber auch dieser Betriebsart eine Reihe von Unvollkommenheiten an, die dieselbe so gut wie unbrauchbar machen. Die hauptsächlichste derselben besteht darin, dass dabei eine der wesentlichsten Bedingungen für die gute Funktion einer Röntgenröhre nicht erfüllt ist, die Bedingung nämlich, dass bei jedem Induktionsstoss der

Digitized by Google

positive Pol des Induktors mit der Antikathode der Röhre verbunden sein muss. Ist dies nämlich nicht der Fall, so wird, wie ich schon im zweiten Bande dieser Zeitschrift p. 148 und 149 dargelegt habe, die Antikathode der betreffenden Röhre mit negativer Elektrizität überladen, d. h. sie erhält dann einen geradezu kathodischen Charakter und wird deshalb dann auch wesentlich schneller zerstäubt als dies schon bei einer richtig geschalteten Röhre der Fall ist. Eine Röhre mit zwei Kathoden, die in der obigen Weise mit Wechselstrom betrieben wird, muss daher zunächst schon aus diesem Grunde viel schneller zu Ende gehen als eine gewöhnliche Röntgenröhre.[1])

Es giebt aber noch einen zweiten, fast ebenso wichtigen Grund für die Unmöglichkeit einer Röhre nach Art der Fig. 3. Eine solche Röhre funktioniert nämlich überhaupt nur dann, wenn sie noch ziemlich weich, d. h. wenn ihr Luftinhalt noch ein ziemlich grosser ist, nicht aber mehr für die höheren Härtegrade; und der Grund hierfür ist nun auch hier wieder, wie leicht einzusehen ist, darin zu suchen, dass eben die Antikathode dieser Röhre bei der angegebenen Schaltung nicht mit dem positiven Pole der Elektrizitätsquelle verbunden ist. Denn, wie man auch über die Natur der Röntgenstrahlen denken mag, soviel ist jedenfalls sicher, dass dieselben durch eine Neutralisation der in dem Kathodenstrahlenbündel enthaltenden negativen Elektrizität durch eine entsprechende Menge positiver zu stande kommen; ist nun aber — wie bei unserer Doppelkathodenröhre — die Antikathode überhaupt nicht mit dem positiven Pole des Induktors verbunden, so wird derselben jene entsprechende Menge positiver Elektrizität eben nur solange von der jeweiligen positiven Elektrode der Röhre zugetragen, als der Luftinhalt der letzteren noch genügend leitend ist — nicht aber mehr bei den höheren Verdünnungsgraden. Thatsächlich findet man denn auch, dass eine solche Röhre, die bei Gleichstrombetrieb — wobei man dann natürlich A als Anode und entweder K_1 oder K_2 als Kathode benutzt — etwa eine Härte von 6—7 meiner Skala hat, aber sonst noch ganz ausgezeichnet funktioniert, mit Wechselstrom — unter Anwendung der beiden Elektroden K_1 und K_2 — überhaupt nicht mehr anspricht, selbst wenn man Funkenlängen von 30 cm und mehr anwendet.

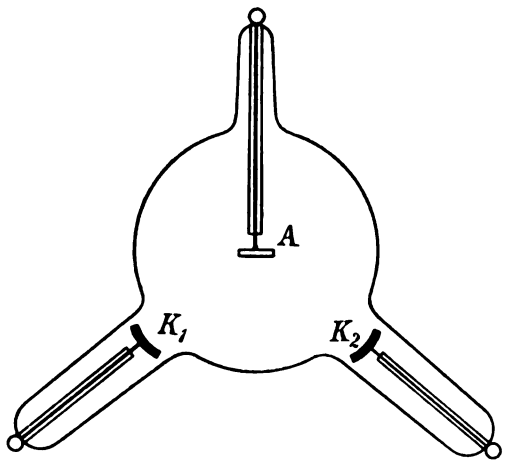


Fig. 3.
Röntgenröhre mit zwei Kathoden für Wechselstrombetrieb.

Als ein dritter Nachteil der in Rede stehenden Doppelkathodenröhre mag schliesslich noch der erwähnt werden, dass es für den Glasbläser äusserst schwierig, ja fast unmöglich ist, die beiden von K_1 und K_2 ausgehenden Kathodenstrahlenbündel genau auf denselben Fleck der Antikathode zu richten, so dass man daher bei Anwendung derartiger Röhren in der Regel Bilder mit doppelten Umrissen erhält.

Wir sehen mithin, dass eine direkte Verwendung des Wechselstromes — in ähnlicher

[1]) Es mag bei dieser Gelegenheit erwähnt werden, dass die obige Bedingung natürlich auch für Gleichstrombetrieb gilt, und dass man daher in diesem Falle, wenn es sich um Röhren mit Hilfsanode handelt, den positiven Pol des Induktors nicht an die Hilfsanode, sondern besser direkt an die Antikathode legt, oder — wenn das erstere bequemer sein sollte — doch wenigstens darauf achtet, dass die Verbindung zwischen diesen beiden Elektroden eine möglichst gute ist. Aus diesen Gründen sind auch Röhren, bei denen die Härte durch eine zwischen Hilfsanode und Antikathode eingeschaltete Funkenstrecke reguliert wird, durchaus verwerflich, da dadurch die Lebensdauer derselben erheblich verkürzt werden muss.

Digitized by Google

Weise wie die des Gleichstroms — im Röntgenbetriebe zunächst jedenfalls mit grossen Schwierigkeiten verbunden war; und dieselben führten denn auch dazu, von dieser Betriebsart zunächst gänzlich abzusehen und den Wechselstrom also für Röntgenzwecke stets erst durch eine Umformermaschine in Gleichstrom umzuwandeln, eine Betriebsweise, die auch wohl heute noch an vielen Stellen im Gebrauch ist. Thatsächlich hat dieselbe ja auch, vorausgesetzt, dass die Umformermaschine die nötige Grösse hat, den Vorzug, dass man dadurch ohne weiteres in die Lage versetzt ist, alle Vorteile des bereits so hoch ausgebildeten Gleichstrombetriebes auszunutzen. Andererseits ist aber auch wieder dagegen zu bemerken, dass einesteils eine solche Maschine den Preis der Anlage ganz erheblich erhöht, und dass dieselbe andernteils auch die Unannehmlichkeit mit sich bringt, dass sie für jede Benutzung des Röntgenapparates erst besonders in Gang gesetzt werden muss. Endlich verlangt die letztere natürlich auch von Zeit zu Zeit der Wartung und unter Umständen auch wohl gar der Reparatur.

Aus allen diesen Gründen haben denn auch die Bemühungen der Physiker und Techniker, einen Apparat zu konstruieren, der eine direkte Verwendung des Wechselstromes im Röntgenbetriebe gestattet, niemals ganz aufgehört; und es sollen nun in der Folge die hauptsächlichsten der dabei in Frage kommenden Vorrichtungen kurz besprochen werden.

Dieselben werden, da ja ihr wesentlichstes Ziel darin besteht, mit dem in den Induktionsapparat hineingeschickten Wechselstrom nur gleichgerichtete Induktionsströme zu erzielen — denn nur solche kann ja die Röntgenröhre gebrauchen — auch wohl kurz als Gleichrichter bezeichnet; und zwar kann man hierbei zwei Arten von Apparaten unterscheiden, nämlich 1. solche, bei welchen die Gleichrichtung des Wechselstromes schon gleich im primären und 2. solche, bei denen dieselbe erst im sekundären Stromkreise des Induktors stattfindet. Die Apparate der ersteren Art sind die älteren, und dies erklärt sich zum Teil daraus, dass man eben in den damaligen Induktorien, wie oben auseinandergesetzt wurde, mit den einfachen Schwankungen des Wechselstromes noch nicht die zum Röntgenbetriebe notwendigen Funkenlängen erhalten konnte und deshalb in die Notwendigkeit versetzt war, einen der gewöhnlichen Gleichstromunterbrecher anzuwenden. Ein solcher durfte nun aber, wie bereits oben dargelegt wurde, den Wechselstrom nicht ganz regellos unterbrechen, sondern musste vielmehr derartig konstruiert sein, dass er immer nur während der einen, also z. B. immer nur während der positiven, nicht aber während der negativen Stromphase unterbricht. Haben wir es demnach mit einem der mechanischen Unterbrecher zu tun, so heisst dies mit andern Worten, dass derselbe genau im Takte oder — wie man in der Wechselstromtechnik zu sagen pflegt — genau synchron mit den Schwankungen dieses Stromes arbeiten muss.

Solche Unterbrecher lassen sich nun thatsächlich konstruieren; und zwar ist das Prinzip des ältesten und einfachsten derselben, des sogenannten elektromagnetischen Gleichrichters, schematisch in der Fig. 4 auf S. 198 dargestellt. In derselben bedeutet AB einen federnden Metallstreifen, dessen eines Ende A fest eingeklemmt ist, während das andere B frei hin und her schwingen kann. Bei B ist, wenn es sich um einen Platinunterbrecher handelt, ein Platinstück, wenn dagegen — wie in der Figur — ein Quecksilberunterbrecher in Frage kommt, ein amalgamierter Kupferstift K befestigt, Metalle, welche beim Hin- und Herschwingen der Feder mit dem zugehörigen Metall, d. h. im ersteren Falle also mit Platin, im letzteren mit Quecksilber, abwechselnd in und ausser Berührung kommen. Dadurch wird dann der von A über B und die Unterbrechungsstelle hinweg zum Induktor geleitete Strom abwechselnd geschlossen und unterbrochen.

Das Haupterfordernis ferner, dass das Spiel dieses Unterbrechers genau synchron mit den Schwankungen des Wechselstromes stattfindet, wird nun bei dem in der Figur dargestellten Modell dadurch erreicht, dass auf dem Metallstreifen AB ein Bündel EE aus mehreren dünnen Eisenblechen angebracht ist, das von einem kräftigen Hufeisenmagneten NS nach unten zu gezogen wird. Diesem Zug hält aber die Spiralfeder F, die an dem Punkte D der Platte AB einerseits und an dem festen Punkte C andererseits angebracht ist, das Gleichgewicht.

Digitized by Google

Um die Eisenlamellen EE endlich sind noch eine Reihe von Drahtwindungen W lose herumgeführt, durch welche ein Teil des in Frage kommenden Wechselstromes hindurchgeleitet wird, der dann den durch NS in dem Eisen EE erregten Magnetismus während seiner einen Phase verstärkt, während seiner entgegengesetzten aber schwächt und also dadurch bewirkt, dass der Metallstreifen AB im ersteren Falle stets nach unten, im zweiten dagegen stets nach oben zu gezogen wird.

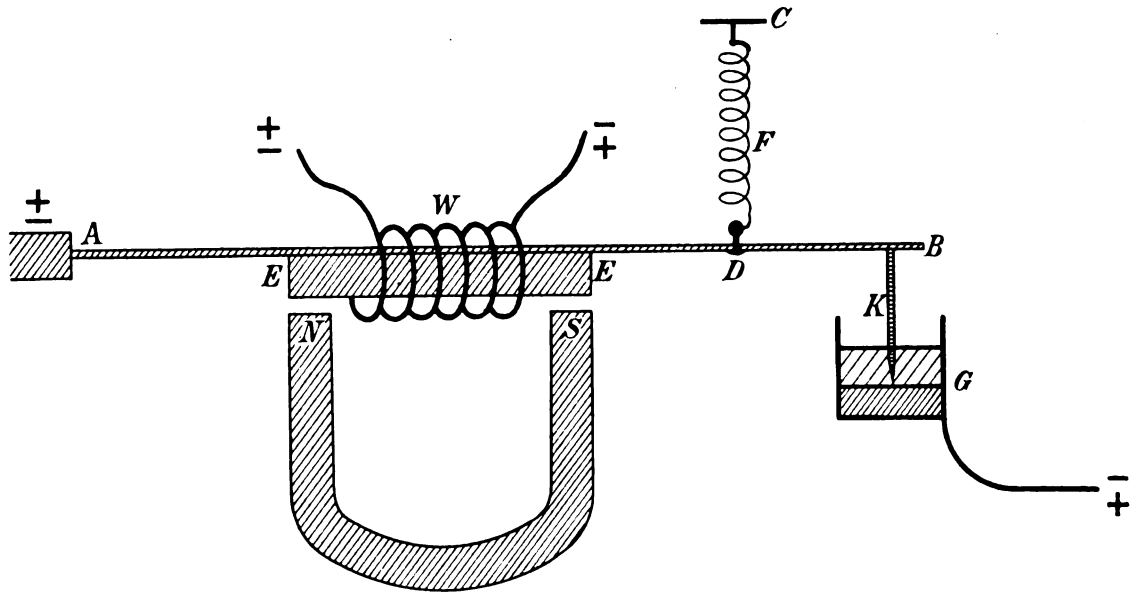


Fig. 4.
Elektromagnetischer Gleichrichter für Röntgenbetrieb mit Wechselstrom.

Eine andere Art derartiger mechanischer Wechselstromunterbrecher beruht auf der Anwendung eines sogenannten „Synchronmotors", d. h. eines Motors, welcher durch eine Abzweigung des zu unterbrechenden Wechselstromes in Gang gesetzt wird und derartig konstruiert ist, dass er sich genau synchron mit der Periodenzahl dieses Stromes, also in der Regel 50mal in der Sekunde umdreht. Benutzt man nämlich die Achse eines solchen Motors zugleich als Achse eines der bekannten rotierenden Unterbrecher, also z. B. eines Turbinen- oder eines Gleitkontaktunterbrechers, und lässt dann die Unterbrechungsvorrichtung desselben bei jeder Umdrehung des Motors immer nur einmal in Funktion treten, so kann man es offenbar durch passende Einstellung der zweiten Kontaktstelle erreichen, dass die Unterbrechungen des Stromes immer nur während der gleichen Phase desselben — und zwar zugleich auch stets im Augenblicke des Maximums der primären Stromintensität stattfinden, wo dann natürlich auch die Wirkung der Unterbrechung selbst ein Maximum wird.

So einfach nun aber auch alle diese Unterbrecher auf dem Papiere aussehen, so bringen dieselben in der Praxis doch allerlei Übelstände mit sich. Dazu rechne ich nun allerdings nicht, wie es wohl häufig geschieht, den Umstand, dass sie — wie ja aus den obigen Darlegungen unmittelbar einleuchtet — an eine bestimmte Unterbrechungszahl, die Periodenzahl des Wechselstromnetzes nämlich, gebunden sind; denn einesteils ist diese Zahl, die ja in der Regel 50 in der Sekunde beträgt, mehr als ausreichend, um das Licht der Röhre und des Leuchtschirmes für das Auge nicht mehr als intermittierend erscheinen zu lassen und andererseits existiert auch ein triftiger Grund dafür, dass beim Röntgenbetriebe die Zahl der Unterbrechungen veränderlich sein müsste, nach meinem Dafürhalten nicht. Höchstens könnte man m. E. gegen die obige Zahl das anführen, dass sie schon etwas zu hoch sei, da ich es im Interesse der Lebensdauer einer Röntgenröhre für wünschenswert halte, die Zahl der Unterbrechungen so klein wie möglich zu machen.

Digitized by Google

Ein wirklicher Übelstand dieser Gleichrichter besteht jedoch darin, dass sie für den Gebrauch jedesmal erst in Synchronismus mit dem Netzstrome gebracht werden müssen, was — besonders bei den Synchronmotoren — häufig einige Geduld erfordert; während andererseits die elektromagnetischen Gleichrichter wieder durch mechanische Störungen, die mit Platinkontakten arbeitenden z. B. durch das Klebenbleiben dieses Kontaktes, nicht immer die gleiche Phasendifferenz innehalten und dann natürlich ein ungleichmässiges Licht in die Röhre geben.

Erheblich einfacher gestaltet sich demgegenüber der Betrieb bei Anwendung einer anderen Gattung primärer Gleichrichter für Wechselstrom, der „elektrolytischen Gleichrichter" nämlich, deren einfachster übrigens durch einen gewöhnlichen Wehneltunterbrecher dargestellt wird. Dass nämlich thatsächlich eine Wehneltzelle in Verbindung mit einem Induktionsapparat auf einen hindurchgesandten Wechselstrom die hier gewünschte gleichrichtende Wirkung ausübt, erkennt man am besten, wenn man einen Gleichstrom von bestimmter Grösse einmal in der einen und das andere Mal in der entgegengesetzten Richtung durch die beiden genannten Apparate hindurchschickt. Man wird dann finden, dass der Induktor zwar für beide Stromrichtungen die bekannten Unterbrechungsfunken liefert, dass jedoch diejenigen der richtigen Wehneltschaltung, bei der bekanntlich der Platinstift dieses Unterbrechers mit dem positiven Pole der Elektrizitätsquelle verbunden ist, etwa die 4—5fache Länge haben wie diejenigen der entgegengesetzten Schaltung. Dieser Unterschied beider Funkenlängen ist nun zwar nicht ganz so gross wie derjenige der Längen des Öffnungs- und des Schliessungsfunkens bei einem guten Gleichstrombetriebe, immerhin zeigt aber doch der direkte Versuch mit Wechselstrom, dass der Betrieb der Röhre, zumal wenn man noch eines der später zu beschreibenden Hochspannungsventile vor dieselbe schaltet, auf diese so einfache Art in recht guter Weise gelingt — und zwar sogar schon mit einem Induktor von verhältnismässig kleiner sekundärer Windungszahl. Dabei kann man dann ferner auch noch die Oberfläche des Wehneltstiftes in diesem Falle erheblich kleiner machen als beim Gleichstrombetriebe, ohne dass der Unterbrecher aussetzt, so dass demnach auch der Stromverbrauch hierbei nur verhältnismässig gering ist. Thatsächlich werden denn auch derartige einfache und in der Anschaffung naturgemäss auch sehr billige Röntgeneinrichtungen für Wechselstrom bereits von mehreren Firmen geliefert; dieselben dürften aber einesteils den Nachteil aller kleinen Induktoren haben, dass dabei der Röhrenverbrauch erheblich höher ist als bei der Anwendung grosser Instrumente und andernteils auch den, dass dabei die in der verkehrten Richtung durch die Wehneltzelle hindurchgehende Phase des Wechselstromes eine sehr schnelle Zerstäubung des Platinstiftes der Zelle bewirkt, so dass daher dieser Betrieb aus doppeltem Grunde ein höchst unökonomischer wird.[1]) Ausserdem soll auch die Qualität der Bilder, welche man bei einem derartigen Betriebe erhält, eine minderwertige sein (cf. Bd. 6 dieser Zeitschr., p. 157).

Wollte man aber etwa, um den Platinverbrauch bei dieser Betriebsweise zu vermeiden, den Wehneltunterbrecher mit dem sog. „Lochunterbrecher" vertauschen, bei dem bekanntlich der Platinstift des ersteren einfach durch ein Loch ersetzt ist, das sich in einer Scheidewand aus Porzellan oder dgl. befindet und das die einzige Verbindung zwischen den beiden dadurch voneinander isolierten Teilen einer Wehneltzelle darstellt, so tritt hierbei wieder der Übelstand ein, dass wegen der beiderseits symmetrischen Form der Unterbrechungsstelle auch die Länge der Induktionsfunken für beide Richtungen des Wechselstromes die gleiche wird, so dass mithin von einer gleichrichtenden Wirkung dieses Unterbrechers nicht mehr die Rede sein kann.

Eine andere Art von elektrolytischem Gleichrichter, die übrigens auch ganz allgemein zum Gleichrichten eines jeden, für beliebige Zwecke bestimmten Wechselstromes benutzt werden kann, wird durch die schon im Jahre 1897 zu diesem Zwecke von Prof. Grätz in München vorgeschlagene „Aluminiumzelle" dargestellt. Dieselbe wurde vor etwa drei Jahren auf

[1]) Nach meinen Versuchen beträgt der Platinverbrauch bei diesem Betriebe ungefähr 4 Pf. für die Expositionsminute.

Digitized by Google

meine Veranlassung hin und auch vorzugsweise auf Grund meiner ausgedehnten Versuche von der damals hier in Hamburg ansässigen Firma Grisson & Co. mit mehreren nicht unwesentlichen Verbesserungen versehen; da aber diese Firma schliesslich die betriebsfähige Form des Gleichrichters, ohne mich zu fragen, mit ihrem Namen zum Patente anmeldete, so habe ich mich daraufhin von derselben gänzlich zurückgezogen.

Ein solcher „Grätz'scher Aluminiumgleichrichter", wie dieser Apparat natürlich genannt werden muss, besteht nun, wenn er für einfachen Wechselstrom dienen soll, aus vier vollkommen gleichen Zellen, deren Schaltung ebenfalls schon von Prof. Grätz angegeben wurde und später besprochen werden wird. Betrachten wir nämlich zunächst die einzelne Zelle selbst, so sehen wir, dass die eine Elektrode derselben aus Aluminium, die andere dagegen aus einem beliebigen indifferenten Leiter — und zwar in der Regel aus Blei besteht. Auch der Elektrolyt der Zelle ist für ihre Wirkung ziemlich gleichgültig, wenn auch im Interesse einer längeren Haltbarkeit eine konzentrierte, ca. 7 %ige Lösung von doppeltkohlensaurem Natrium besonders zu empfehlen ist. Aus dem gleichen Grunde ist es notwendig, zum Ansetzen der Lösung nur destilliertes Wasser sowie auch nur allerreinstes Salz zu verwenden, da die Zellen selbst gegen Spuren von Verunreinigungen sehr empfindlich sind. Weiter muss zu dem genannten Zwecke die Form der Aluminium-Elektrode eine ebene und die Lage derselben im Elektrolyten eine horizontale sein, wie ferner auch der aus gleichem Material bestehende Zuführungsdraht mit einer isolierenden Glasröhre überzogen sein muss — und zwar besonders dort, wo er die Oberfläche der Flüssigkeit durchsetzt.

Die Wirkungsweise einer solchen Aluminiumzelle wird nun von verschiedenen Physikern verschieden erklärt. Nach meiner Ansicht beruht dieselbe darauf, dass die Oberfläche des Aluminiums, wenn dasselbe als Anode eingeschaltet ist, sich mit dem an dieser Elektrode auftretenden Sauerstoff mit einer dünnen Schicht von Aluminiumoxyd überzieht, einer Verbindung, die einen vollständigen Nichtleiter der Elektrizität darstellt und deshalb den Strom auch schon in ganz dünner Schicht vollständig unterbricht. Andererseits bedeckt nun allerdings dieser Überzug niemals die ganze Oberfläche des Aluminiums, sondern es bleibt darin stets noch eine mehr oder weniger grosse Zahl von mikroskopisch kleinen Löchern übrig, die einen mehr oder weniger grossen Strom hindurchlassen; und diese Löcher sind auch für den hier vorliegenden Zweck durchaus nötig, da ja ohne sie auch die entgegengesetzt gerichtete Phase des Wechselstromes nicht durch die Zelle hindurch gelangen könnte. Denn nur dadurch, dass der von dieser Phase in den Löchern gebildete Wasserstoff das Aluminiumoxyd der Umgebung derselben schnell wieder zu Aluminium reduziert und damit die Löcher selbst also vergrössert, während dann die positive Phase die letzteren wieder verkleinert u. s. w., nur dadurch kommt nach meiner Ansicht der starke Unterschied der in beiden Richtungen durch die Zelle hindurchfliessenden Strommengen zu stande. Zur Begründung dieser Auffassung will ich hier nur erwähnen, dass es auch bei Anwendung einer im richtigen Sinne an die Zelle gelegten Gleichstromspannung niemals gelingt, den durch dieselbe hindurchgehenden Strom gänzlich bis auf Null herabzudrücken. Bei Anwendung von 110 Volt z. B. betrug die kleinste von mir in diesem Falle beobachtete Stromstärke 0,01 Amp., bei 220 Volt aber schon 0,1 Amp.; ausser von der Betriebsspannung hängt dieselbe aber auch noch stark von dem Grade der Reinheit der Oberfläche des Aluminiums ab.

Ferner spricht für die obige Auffassung die auch für die Praxis wichtige Thatsache, dass bei frischen Aluminiumplatten sowie auch bei solchen, die mehrere Wochen lang unbenutzt im Elektrolyten gestanden haben, die Bildung der richtigen Oxydschicht sich niemals sofort nach dem Einschalten des Stromes vollzieht — und wenn es auch richtig gerichteter Gleichstrom wäre — sondern im ersteren Falle in der Regel einige Minuten, im letzteren oft sogar sehr lange erfordert. Darum dürfen denn auch in den genannten Fällen die Zellen niemals direkt an die betr. Stromquelle angelegt werden, da dies natürlich geradezu einen Kurzschluss durch dieselben bewirken würde, sondern es muss dann vielmehr stets erst vor dieselben, d. h. also

Digitized by Google

in eine der direkt vom Netz kommenden Leitungen $\pm$ oder $\mp$ der Fig. 5, ein regulierbarer Widerstand sowie ein Ampèremeter geschaltet werden, deren ersteren man dann allmählich ausschaltet, bis das letztere bei gänzlich ausgeschaltetem Widerstande höchstens 1—2 Amp. anzeigt.

Dieser Prozess des „Formierens" der Aluminiumplatten, der aber nur bei einem frischen sowie bei einem längere Zeit nicht benutzten Gleichrichter notwendig ist und im letzteren Falle unter Umständen 5—10 Minuten dauern kann — wenn er dann nicht beendet ist, so müssen die Aluminiumplatten aus den Zellen herausgenommen und mit verdünnter Salzsäure gereinigt und ev. auch der Elekrolyt erneuert werden —, geschieht bei einem fertigen Gleichrichter

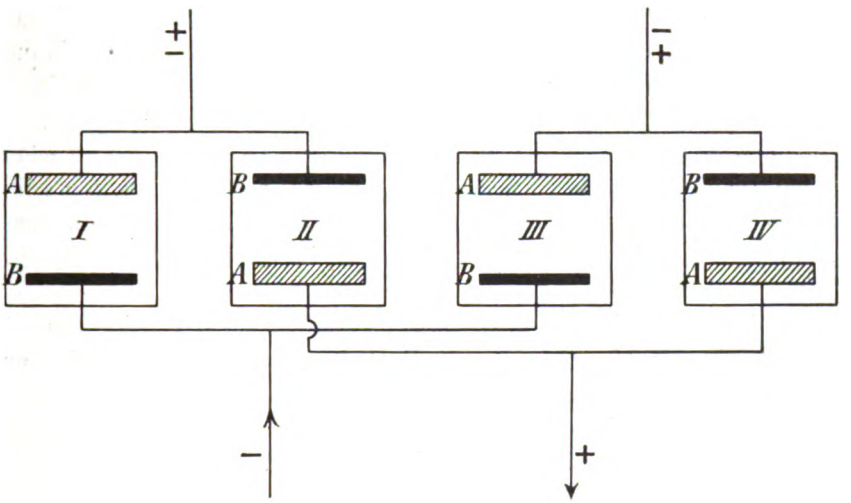


Fig. 5.
Grätz'scher Aluminiumgleichrichter für Wechselstrom.

dieser Art am einfachsten mit Wechselstrom und zwar zugleich für alle vier Zellen desselben, indem man nämlich dabei direkt die auch für den Röntgenbetrieb desselben dienende, in der Fig. 5 dargestellte Schaltung benutzt, die nun schliesslich noch etwas näher erläutert werden muss.

In dieser Figur stellen die breit gezeichneten Elektroden *A* die Aluminiumplatten, die schmalen *B* dagegen die Bleiplatten dar, deren Grösse und Lage aber hier natürlich nur schematisch angedeutet ist. Jeder der beiden Poldrähte des von oben her zugeführt gedachten Wechselstromes, $\pm$ und $\mp$, ist nun, wie die Figur zeigt, sowohl mit einer Aluminiumplatte, einer Zelle als auch mit einer Bleiplatte einer zweiten verbunden. Demgegenüber hat man von denjenigen beiden Drähten, welche den aus diesen Zellen zu entnehmenden Gleichstrom ableiten sollen, und die in der Figur durch die nach unten zu gehenden Linien + und — dargestellt sind, den positiven mit den beiden zugekehrten Aluminiumelektroden, d. h. also mit den Zellen II und IV und den negativen mit den beiden zugekehrten Bleielektroden, d. h. den Zellen I und III zu verbinden, wie dies in der Figur dargestellt ist.

Thatsächlich überzeugt man sich nun auch sehr leicht davon, dass durch die in Fig. 5 gezeichnete Schaltung — unter der Voraussetzung, dass die Zellen den positiven Strom nur in der Richtung vom Blei zum Aluminium hin durchlassen — in der nach unten zu gehenden Drahtleitung nur gleichgerichteter Strom fliessen kann. Denn fassen wir beispielsweise zunächst einen solchen Moment des Wechselstroms ins Auge, bei welchem die positive Stromrichtung desselben von dem oben links in der Figur gezeichneten Wechselstromdraht ausgeht, so wird diese Phase von hier aus nur durch die Zelle II hindurch können, von dieser aus also thatsächlich an den positiven Draht der Gleichstromleitung und von hier aus durch den negativen Draht derselben sowie durch die Zelle III zurück an den andern Pol der Wechselstromquelle gelangen. Für die entgegengesetzte Phase des Wechselstromes ferner, bei welcher also der

Digitized by Google

positive Pol desselben in der Figur oben rechts liegt, kann der Strom von hier aus nur durch die Zelle IV, d. h. also wieder nur an den positiven Draht der Gleichstromleitung gelangen, um dann von hier aus durch die Zelle I zu dem andern Pole der Maschine hin zurückzukehren.

Gleichzeitig ersehen wir noch aus diesen Darlegungen, dass der Strom für die Phasen der erstgenannten Richtung des Wechselstromes nur die beiden Zellen II und III, für diejenigen der letztgenannten Richtung dagegen nur die Zellen IV und I durchsetzt, so dass also durch diese Schaltung — bei gleicher Beschaffenheit der Zellen — zugleich auch eine vollkommen gleichmässige Belastung derselben erreicht ist.

Nachdem nun diese Zellen in der soeben beschriebenen Schaltung und nach der früher geschilderten Weise „formiert" worden sind — was übrigens bei täglichem Gebrauche derselben, solange sie gut imstande sind, in der Regel überflüssig ist oder höchstens einige Sekunden erfordert —, kann nun der Gleichstromkreis ohne weiteres eingeschaltet werden. In demselben befinden sich in unserem Falle zunächst der Stromunterbrecher, dann die Primärspule des Induktors, deren Selbstinduktion natürlich dem erstgenannten Apparate angepasst sein muss, ferner ein regulierbarer Widerstand und schliesslich noch ein Ampèremeter zur Bestimmung der Stromstärke. Das letztere kann hier, wo es sich ja um Gleichstrom handelt, von ganz beliebiger Konstruktion sein. Will man dagegen auch den ganzen verbrauchten Wechselstrom bestimmen, so hat man vor dem Gleichrichter, d. h. also in eine der beiden Leitungen $\dot{+}$ oder $\dot{-}$ der Fig. 5, noch ein Wechselstromampèremeter einzuschalten; und soll schliesslich auch noch der „Nutzeffekt" des Apparates bestimmt werden, so sind zu diesem Zwecke auch noch zwei Voltmeter nötig, von denen eines die Spannung zwischen den Drähten + und — und das andere diejenige zwischen + und $\dot{+}$ misst. Bei einem meiner derartigen Versuche mit einem Gleichrichter, der — unter kräftiger Kühlung durch einen Wasserstrom — mehrere Stunden lang ununterbrochen einen konstant gehaltenen Gleichstrom vom 12,0 Amp. in einen mit Wehneltunterbrecher arbeitenden Induktionsapparat geliefert hatte, ergab sich am Schlusse dieser Versuche die Gleichstromspannung zu 90,2 Volt, die Wechselstromstärke zu 18,8 Amp. und die Wechselstromspannung zu 140 Volt.[1]) Da nun aber hierbei der in dem Induktorkreise fliessende Strom ein nahezu kontinuierlicher Gleichstrom war — die Zahl der Unterbrechungen im Wehnelt war nur verhältnismässig gering —, ein eigentlicher Wechselstrom also nur in den Zellen, d. h. in einem induktionsfreien Widerstande, auftrat, so kann man hier die pro Sekunde geleistete und verbrauchte Arbeitsmenge annähernd durch die Produkte von Strom und Spannung darstellen und erhält mithin im obigen Falle für die erstere Arbeit $12{,}0 \times 90{,}2 = 1080$ und für die letztere $18{,}8 \times 140 = 2630$ Watt, so dass sich mithin der Nutzeffekt des Gleichrichters in diesem Falle auf ungefähr 40% stellte. Dieser Effekt ist übrigens bei verschiedenen Apparaten sehr verschieden, und wird auch bei demselben Apparate mit der Zeit immer kleiner, zumal wenn der letztere mehrere Wochen hindurch unbenutzt gestanden hat, so dass dann meistens eine gründliche Reinigung der Aluminiumplatten, sowie auch eine Erneuerung des Elektrolyten notwendig wird.

Andererseits ist der Betrieb mit diesem Gleichrichter, solange er gut im Stande ist, ein ausserordentlich einfacher, da man hierbei, zumal wenn man einen Wehneltunterbrecher anwendet, bei einmal eingestellter Röhre nur einen einzigen Hebel ein- oder auszuschalten hat, um dieselbe in oder ausser Betrieb zu setzen. Immerhin kann aber auch diese Form des Röntgenbetriebes wegen der verhältnismässig geringen Haltbarkeit der Aluminiumzellen noch nicht als eine vollkommene bezeichnet werden.

Damit aber verlassen wir jetzt die erste der beiden oben genannten Arten von Wechsel-

[1]) Aus diesen Versuchen ist zugleich zu entnehmen, dass durch den Gleichrichter die Spannung des Wechselstromes erheblich herabgesetzt wird, worauf sowohl bei der Konstruktion des Induktors als auch bei der des Motors eines ev. zu verwendenden Quecksilberunterbrechers Rücksicht zu nehmen ist.

Digitized by Google

stromeinrichtungen für Röntgenbetrieb, diejenige nämlich, bei der die Gleichrichtung dieses Stromes im primären Stromkreise des Induktors bewirkt wird, um uns nun derjenigen zuzuwenden, bei der die letztere erst im sekundären Kreise desselben erfolgt, und bei der also der direkte Wechselstrom des Werkes ohne weiteres, d. h. ohne Benutzung eines Gleichrichters oder eines Stromunterbrechers, sondern nur unter Vorschaltung eines Regulierwiderstandes, in die primäre Spule des Induktors gesandt wird. In diesem Falle soll dann also die zum Betriebe der Röntgenröhre notwendige Spannung lediglich durch die Schwankungen des primären Wechselstromes

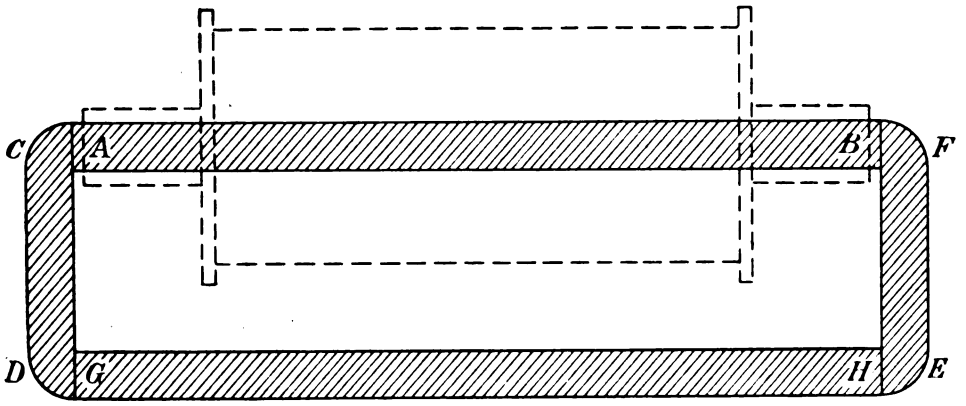


Fig. 6.
Funkentransformator mit einseitig geschlossenem Eisenkern.

selbst erzeugt werden, eine Forderung, die aus den schon in der Einleitung dargelegten Gründen mehrere nicht unerhebliche Änderungen in dem Aufbau des Induktoriums notwendig macht. Die wesentlichste derselben besteht darin, dass man dem Eisenkern des letzteren, der ja sonst bekanntlich nur aus einem langen, stabförmigen Cylinder besteht, in diesem Falle nach Analogie der in der Wechselstromtechnik gebräuchlichen Transformatoren nach aussen herum „magnetisch kurz schliesst". Bei dem in der Fig. 6 skizzierten, nach meinen Angaben von R. Seifert & Co. hierselbst gebauten Apparaten dieser Art, ist dies dadurch bewirkt, dass man den innerhalb der Spulen liegenden Eisencylinder AB mit einem zweiten gleichartigen, ausserhalb liegenden, Cylinder GH durch die beiden Querjoche CD und FE von rechteckigem Querschnitte verbindet. Alle diese Eisenstücke sind natürlich, um Induktionswirkungen in sich selbst zu verhindern, aus vielen dünnen Blechstreifen zusammengesetzt. Der Cylinder GH ferner wird in dem Apparat der Fig. 6 unterhalb der Induktionsspulen auf dem Grundbrette des ganzen Apparates gelagert, wo er einerseits am wenigsten im Wege liegt und andererseits auch mit als Stütze der Spulen dient.

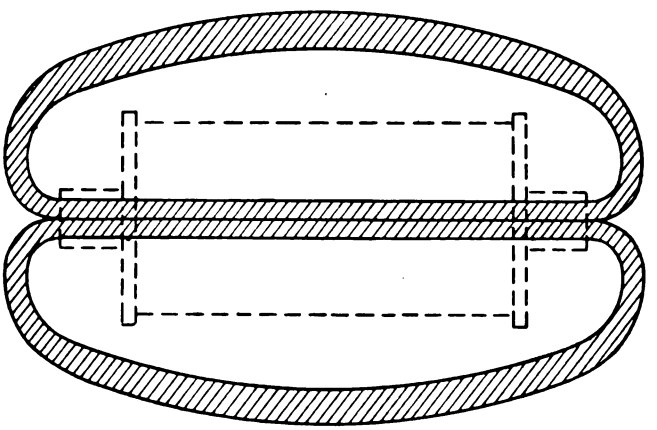


Fig. 7.
Funkentransformator mit zweiseitig geschlossenem Eisenkern.

Herr Franz Jos. Koch, früher Mitinhaber der Firma Nostitz & Koch in Chemnitz, jetzt in Firma Koch & Sterzel in Dresden-A., der sich um die Entwickelung dieser Art des Röntgenbetriebes grosse Verdienste erworben hat, bewirkt bei seinen Apparaten den magne-

Digitized by Google

tischen Kurzschluss dadurch, dass er von vornherein jeden einzelnen Blechstreifen des in den Spulen liegenden Eisenkerns so lang nimmt, dass derselbe nach aussen herum gebogen und für sich allein magnetisch geschlossen werden kann, und biegt ferner die eine Hälfte dieser Bleche nach der einen, die andere nach der andern Seite der Induktionsspulen um, so dass also der Apparat — von oben gesehen — die Gestalt der Fig. 7 hat, wobei wieder wie in der Fig. 6 — die Eisenteile schraffiert und die Umrisse der Spulen punktiert gezeichnet sind.

Derartige Apparate, für die aus leicht ersichtlichen Gründen der Name „Funkentransformator" besonders bezeichnend ist, liefern nun bei passender Wahl der primären und sekundären Windungszahl schon mit den einfachen Wechselstromschwankungen, d. h. also ohne Unterbrecher, Funken von 50 cm Länge und mehr, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass die Richtung des Stromes in diesen Funken genau so wechselt wie die des Stromes in der primären Spule des Instrumentes, so dass dasselbe daher ohne weiteres noch nicht zu einem ordnungsgemässen Röntgenbetriebe zu benutzen ist. Vielmehr gilt es auch hier, die eine Phase dieses hochgespannten Wechselstromes von der Röhre fern zu halten, wozu dann natürlich ebenfalls wieder ein „Gleichrichter" erforderlich ist, der dann in diesem Falle als ein „Hochspannungsgleichrichter" bezeichnet wird.

Bei dem Instrumentarium des genannten Herrn Koch besteht derselbe im wesentlichen aus einem rotierenden Metallstabe AB von ca. 40 cm Länge (s. Fig. 8), der an dem einen Ende eines ungefähr ebenso langen Hartgummistabes H, quer zu der Längsaxe des letzteren, befestigt ist. Der Stab H ferner wird durch den Synchronmotor S um diese Axe synchron zu den Schwankungen des Wechselstromes gedreht, wobei der Metallstab AB dann eine Kreisfläche beschreibt und sich nun auch bei jeder Umdrehung, d. h. also in jeder vollen Periode des Wechselstromes, einmal in die Verbindungslinie der beiden Metallklemmen C und D stellt, wie man noch deutlicher aus der Fig. 9 ersieht, in welcher nur der obere Teil des Gleichrichters der Fig. 8, von oben her gesehen, gezeichnet ist. Von diesen Klemmen C und D ist nun, wie in Fig. 9 angegeben, die erstere mit dem einen Pole P_2 des Funkentransformators T und die letztere mit der Antikathode der Röntgenröhre R verbunden, deren Kathode wieder in direkter Verbindung mit dem anderen Pol P_1 des Transformators steht.

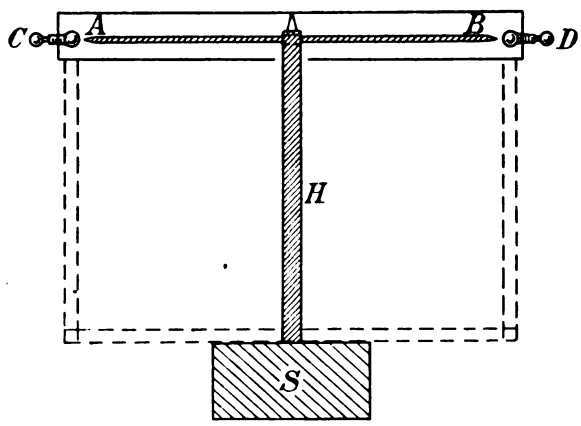


Fig. 8.
Hochspannungsgleichrichter.

Die Fig. 9 zeigt uns nun unmittelbar, dass ein Strom in die Röhre nur dann eintreten kann, wenn der Stab AB die Verbindung zwischen C und D herstellt, d. h. also nach dem Obigen stets nur einmal während jeder vollen Periode des Wechselstromes, so dass demnach hierbei immer nur die Induktionswirkung der einen der beiden Schwankungsrichtungen dieses Stromes zur Geltung kommt.

Bei dieser Betriebsweise schaltet man also zuerst den Synchronmotor ein und wartet dann einige Zeit, bis der letztere in den Synchronismus hineingelaufen ist, was bei den Kochschen Motoren lediglich durch Regulierung an einem zum Motor zugehörigen Widerstande erreicht wird. Die Frage, ob der Motor bereits synchron ist oder nicht, entscheidet man am einfachsten durch Einschalten des Transformatorstromes, wobei nämlich im ersteren Falle das Licht der Röhre gleichmässig bleibt, im letzteren dagegen bald als Schliessungs-, bald als Öffnungslicht auftritt — und zwar ist man dem Synchronismus um so näher, je langsamer dieses Umspringen von der einen zur andern Form dieses Lichtes geschieht. Ist schliesslich

Digitized by Google

dasselbe gleichmässig geworden, und hat man es also entweder nur mit Schliessungs- oder nur mit Öffnungslicht zu tun, so geht man ev. vom verkehrten zum richtigen Lichte sehr einfach dadurch über, dass man das in der Fig. 8 punktiert gezeichnete, drehbare Gestell des Gleichrichters um 90° dreht; denn dadurch wird offenbar z. B. statt der Anstiegspannung des Wechselstromes die um 90° davon entfernt liegende Abfallspannung desselben durch die Röhre geleitet. Diese Drehvorrichtung wird ferner gleichzeitig auch dazu benutzt, um die Schliessung des sekundären Stromes durch den Stab AB für jede Phase in einen möglichst günstigen Zeitpunkt zu verlegen, d. h. mit andern Worten: jene Vorrichtung wird solange gedreht, bis das Licht der Röhre für die betreffende Schaltung des Transformatorwiderstandes ein Maximum geworden ist. Erst dann stellt man schliesslich die richtige Belastung der Röhre wie gewöhnlich durch Regulierung an diesem letzteren Widerstande her.

Bei dieser Koch'schen Betriebsweise einer Röntgenröhre mit Wechselstrom hat nun die letztere tatsächlich ein geradezu ideales Aussehen, was eben auf eine so gut wie vollständige Unterdrückung der verkehrten Stromrichtung des Transformators hindeutet und also auch einen verhältnismässig geringen Röhrenverbrauch erwarten lässt. Ferner ist auch die Leistungsfähigkeit des Systems eine recht grosse, da sich z. B. mit einem Funkentransformator von 40 cm Funkenlänge eine grosse und ziemlich harte Wasserkühlröhre voll belasten liess; und da nun endlich auch der Gang des Motors, sobald er einmal im Synchronismus drin ist, ein unbedingt zuverlässiger ist, so dürfte mithin das System hinsichtlich der Ökonomie, der Leistungsfähigkeit und der Sicherheit des Betriebes allen Anforderungen gerecht werden.

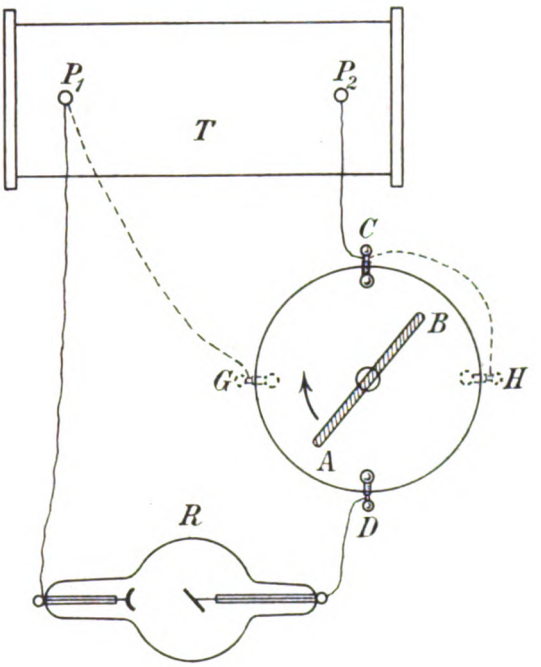


Fig. 9.
Wechelstrom-Röntgenbetrieb mit Funkentransformator und Hochspannungsgleichrichter.

Immerhin haften demselben aber doch auch wieder einige Nachteile an, von denen der erste natürlich schon in der Anwesenheit des Gleichrichters selbst, sowie auch in der immerhin etwas langwierigen Art des Anlassens desselben besteht. (Für eine grössere Reihe von Aufnahmen lässt man ihn natürlich dauernd laufen.) Ein anderer Übelstand des Koch'schen Systems besteht darin, dass dabei alle Röhren fast dieselbe Härte, etwa 6—7 meiner Skala, zeigen, auch wenn sie bei anderer Betriebsweise erheblich weicher sind, so dass man also bei jenem eigentlich nur mit mittelharten und ganz harten, nicht aber mit weichen Röhren arbeiten kann. Auf den Grund dieser bemerkenswerten Erscheinung will ich hier nicht näher eingehen.

Als letzter Nachteil des Koch'schen Systems — wenigstens in seiner bisher geschilderten, ursprünglichen Gestalt — ist noch der zu nennen, dass dabei die verkehrt gerichteten Induktionsstösse des Transformators überhaupt nicht zur Entladung kamen, und dass sich daher mit zunehmender Belastung des Instrumentes die Spannung derselben zu einer nicht bloss für diesen Apparat selbst sehr gefährlichen, sondern auch für Patient und Arzt höchst unangenehmen Höhe steigert. Ist doch der eine Pol des Transformators direkt mit der Kathode der Röhre verbunden! Aus einer nicht geerdeten Bleiblende z. B., die in 30 cm Abstand von der Röhre aufgestellt wurde, konnte man bei richtiger Belastung der letzteren mit dem Finger Funken von mehreren Zentimetern Länge herausziehen; erdete man aber andererseits die Blende, so er-

Digitized by Google

folgte schon in 20 cm Abstand von der Röhre zwischen ihr und der Blende ein sehr lebhaftes Funkensprühen, das für die Personen im Zimmer womöglich noch unangenehmer wirkt und ausserdem auch eine direkte Gefahr für die Röhre selbst darstellt. Diese Gefahr besteht nämlich des Näheren darin, dass die genannte Spannung von der Kathode der Röhre her, die ja für die betreffende Phase die Anode darstellt, auch leicht in das Vakuum der Röhre übergeht und sich dann durch irgend einen günstig gelegenen Punkt der Glaswand derselben — und zwar am leichtesten durch die Spitze ihres Luftpumpenansatzes — nach der geerdeten Bleiwand hin entladet. Hierbei wird natürlich die Glaswand durchbohrt und die Röhre also — wenigstens vorläufig — unbrauchbar.

Dieser letztere Übelstand des Kochschen Gleichrichters liess sich nun freilich durch diesen Apparat selbst in sehr einfacher Weise beseitigen, indem man nämlich, wie in der Fig. 9 durch punktierte Linien angedeutet ist, auf dem äusseren Umkreise des Hartgummikastens, mit welchem der rotierende Stab AB — des Geräusches der Funken wegen — umkleidet ist (diese Verkleidung zeigt am besten Fig. 8), senkrecht zu den beiden Klemmen C und D noch zwei weitere Klemmen G und H anbrachte und diese dann, wie in Fig. 9 durch punktierte Linien angegeben ist, mit den beiden Polen P_1 und P_2 des Transformators verband. Wenn dann der Apparat so eingestellt ist, dass die richtige Phase des Hochspannungsstromes stets dann auftritt, wenn der Stab AB zwischen den Klemmen C und D steht, so muss die verkehrte Phase desselben, da sie ja zeitlich um 90^0 gegen die erstere verschoben ist, offenbar stets gerade in dem Augenblicke einsetzen, wo sich der Stab AB zwischen den Klemmen G und H befindet, so dass sich also dann die Spannung derselben einfach durch diesen Stab hindurch entladet. Der Versuch zeigte denn auch sofort, dass man auf diese einfache Weise die oben beschriebenen, so ganz ungewöhnlichen Spannungserscheinungen der Koch'schen Betriebsweise in der vollkommensten Weise beseitigen konnte, wenn dadurch allerdings auch wieder das Geräusch und die Wärmeentwickelung der Funken im Gleichrichterkasten erheblich vermehrt wurde. Übrigens kann man aber auch diesen jedenfalls viel geringeren Nachteil noch in ganz beträchtlicher Weise dadurch herabmindern, dass man in der Leitung $P_1 G$ der Fig. 9 einen Hochspannungswiderstand von einigen Millionen Ohm legt, wodurch dann nämlich nicht bloss das starke Geräusch der Funken der verkehrten Phase ganz erheblich herabgemindert sondern auch die von dieser Phase erzeugte Wärmemenge gewissermassen aus dem Gleichrichterkasten heraus und in den erwähnten Widerstand hineingelegt wird.

Ist nun aber auch auf diese Weise der letztgenannte Übelstand des Kochschen Systems in ziemlich einfacher Weise zu vermeiden, so bleiben doch immerhin noch die beiden zuerst erwähnten bestehen; und so glaube ich es denn als einen Fortschritt ansehen zu dürfen, dass es mir nach längeren Versuchen gelungen ist, einen Wechselstrom-Röntgenbetrieb mit Hochspannungstransformator (d. h. also ohne Unterbrecher) auszubilden, bei welchem ein beweglicher Gleichrichter überhaupt nicht zur Anwendung kommt, sondern wo die Gleichrichtung des hochgespannten Wechselstroms — oder, richtiger ausgedrückt, die Fernhaltung der verkehrten Phase desselben von der Röhre — lediglich durch einige sehr einfache, feststehende und auch der Abnutzung nicht unterworfene Apparate bewirkt wird. Dieselben bestehen nämlich im wesentlichen aus zwei sogenannten „asymmetrischen" Funkenstrecken (Spitze — Platte), von denen die eine, F, wie die Fig. 10 zeigt, parallel, die andere, f, in Serie mit der Röntgenröhre geschaltet ist, sowie aus einem Hochspannungswiderstand W von einigen Millionen Ohm. Betrachten wir zunächst die Wirkung der beiden Funkenstrecken, so beruht dieselbe bekanntlich auf der Thatsache, dass bei einer derartigen verschiedenen Form der Elektroden die Entladung viel leichter zu stande kommt, wenn die Spitze positiv und die Platte negativ ist, als bei umgekehrter Polarität derselben. Hieraus folgt nun aber für die in der Fig. 10 dargestellte Schaltung der beiden Funkenstrecken F und f, dass dadurch diejenigen Phasen des hochgespannten Wechselstromes, bei welchen der Pol P_2 des Transformators T positiv ist, ihren Weg nicht über die Funkenstrecke f und die Röhre R, sondern über die

Digitized by Google

Funkenstrecke F und den Widerstand W nehmen werden — und zwar aus zwei Gründen: erstens nämlich, weil sie in f die ihr nicht angenehme Platte und zweitens, weil sie in F die ihr angenehme Spitze vorfindet; umgekehrt wird auch die entgegengesetzte Phase jenes Stromes, bei der also P_2 negativ ist, ebenfalls wieder aus zwei Gründen ihren Weg nicht über F und W sondern, wie es beabsichtigt ist, über f und R nehmen, da sie im ersteren Falle die ihr nicht angenehme Spitze, im zweiten dagegen die ihr angenehme Platte vorfindet.

Bei richtiger Länge der beiden Funkenstrecken F und f — worüber später noch Genaueres mitgeteilt werden wird — entladen sich mithin die sämtlichen Induktionsstösse der einen Richtung, deren Zahl ja in der Regel 50 in der Sekunde beträgt, als Funken durch die Funkenstrecke F, diejenigen der andern Richtung dagegen durch die Röntgenröhre R, der in diesem Falle allerdings noch die Funkenstrecke f vorgeschaltet ist, deren Länge aber bei einer guten Röhre in der Regel nur einige Millimeter beträgt. Nichtsdestoweniger ist klar, dass schon der Lärm der zahlreichen und auch ziemlich langen Funken in F ein recht grosser Übelstand dieser Betriebsweise sein würde, wenn es nicht gelänge, denselben erheblich abzudämpfen; und diese Aufgabe erfüllt nun — neben einer zweiten, sogleich zu erwähnenden — in einer sehr vollkommenen Weise der Widerstand W, indem er nämlich den Funken — statt ihres bekannten knallenden Geräusches — einen dem Ohre durchaus nicht unangenehmen, sausenden Ton giebt.

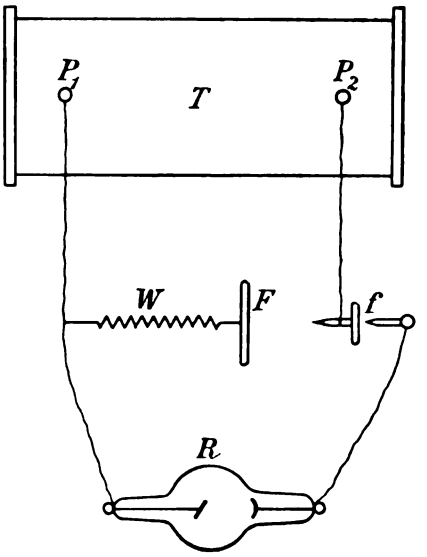


Fig. 10.
Wechselstrom-Röntgenbetrieb mit Funkentransformator und asymmetrischen Funkenstrecken

Dabei stört aber der Widerstand W nicht etwa die Wirkung der Funkenstrecke F, sondern begünstigt vielmehr dieselbe sogar ganz erheblich; und hierin besteht nun thatsächlich die zweite, soeben schon angedeutete Aufgabe desselben. Diese ist nämlich des Näheren dahin auszusprechen, dass der Widerstand W, da er ja die Stromstärke in den durch F hindurchschlagenden Funken ganz bedeutend herabsetzt, damit zugleich auch verhindert, dass die in der Bahn dieser Funken liegenden Luftteilchen zu stark „ionisiert", d. h. zu gut leitend gemacht werden, in welchem Falle nämlich auch die Entladungen der entgegengesetzten Phase des Transformators — statt durch die Röntgenröhe R — einfach durch diese leitend gewordene Luftlinie überschlagen würden. Andererseits beeinträchtigt aber wieder der Widerstand W das Zustandekommen derjenigen Funken, die hierbei durch F hindurchschlagen sollen, nur sehr wenig, da es sich bei der Bildung eines Funkens ja sowieso nur um sehr geringe Stromstärken handelt.

In der Praxis stellt man nun den Funkentransformator T der Fig. 10 am besten, wie dies ja vielfach auch schon mit den Induktorien geschieht, in etwas über Manneshöhe auf und bringt dann ferner die beiden Funkenstrecken F und f unmittelbar über seinem eigenen Kopfe an, so dass man also an den unteren Enden der die Elektroden isolierenden Hartgummistangen die Regulierung der richtigen Längen von F und f in bequemer Weise vornehmen und dabei doch auf die Röntgenröhre achten kann. Die Regulierung erfordert höchstens einige Sekunden und ist auch für jede Röhre selbstverständlich nur einmal vorzunehmen, da, solange die Härte und Belastung der letzteren konstant bleibt, offenbar auch zu einer Veränderung in den einmal richtig eingestellten Längen von F und f kein Grund vorliegt. Thatsächlich lassen sich denn auch Röhren auf diese Weise ohne jeden Handgriff beliebig lange in Betrieb halten, wobei aber selbstverständlich — wie auch sonst — die Belastung derselben nicht zu gross genommen werden darf. Ferner kann man natürlich auch, nachdem einmal die Längen von F und f für

Digitized by Google

eine bestimmte Röhre richtig eingestellt sind, die letztere nach Belieben aus- und wieder einschalten, ohne dass inzwischen — wie beim Laufenlassen eines Synchronmotors — ein Stromverbrauch stattfindet.

Was nun aber weiter die Regulierung der beiden Funkenstrecken F und f selbst angeht, so hat man die Länge der ersteren mittelst ihres Plattenständers, die der letzteren dagegen mittelst ihres Spitzenständers zu verändern, da die beiden andern Elektroden der Einfachheit wegen nicht bloss, wie die Fig. 10 zeigt, fest miteinander, sondern auch fest mit dem Grundbrett verbunden sind. Vor der eigentlichen Einstellung achtet man natürlich zunächst darauf, dass die Röntgenröhre in richtigem Sinne, d. h. also wie in Fig. 10 angegeben, an den Funkenstreckengleichrichter angelegt ist, da ja hierauf die ganze Wirkung desselben beruht. Dann macht man zunächst die Länge von f gleich Null, d. h. man bringt die bewegliche Spitze derselben mit der zugehörigen Platte in Berührung. Sodann stellt man F auf eine Länge von etwa 5—10 cm ein — für eine harte Röhre mehr, für eine weiche weniger — und kann nunmehr, nachdem im primären Stromkreise ein passender Widerstand vorgeschaltet ist, diesen Strom ohne weiteres einschalten. Dabei werden dann in der Regel noch beide Phasen desselben durch die Funkenstrecke F überschlagen, wie man einfach daran erkennt, dass die Röhre noch dunkel bleibt. Die Luft in F wird eben bei diesen kleinen Funkenlängen trotz der Anwesenheit des stromverkleinernden Widerstandes W doch noch zu stark ionisiert, so dass also dann die eigentlich für R bestimmte Phase hier noch einen besser leitenden Weg vorfindet. Entfernt man aber nun die Platte F von ihrer zugehörigen Spitze, so wird bald ein Punkt kommen, wo die Röhre plötzlich aufzuleuchten beginnt und in diesem Augenblicke lässt man dann die Platte von F stehen, auch wenn sich in der Röhre dann noch einiges Schliessungslicht zeigen sollte. Dies letztere lässt sich nämlich nicht etwa durch eine noch weitere Vermehrung der Länge von F entfernen, eine Massregel, die vielmehr gerade das Gegenteil davon bewirken würde, indem nämlich der verkehrten Phase, die ja ihren Weg über F nehmen soll, derselbe dadurch offenbar geradezu erschwert werden würde. In einer ganz ausgezeichneten Weise dagegen erreicht man jenes Ziel in diesem Falle durch eine geringe Öffnung der Funkenstrecke f — und zwar braucht die Länge derselben bei einer guten Röhre nur einige Millimeter zu betragen, so dass also die durch f hindurchschlagenden Fünkchen dann nicht bloss vollkommen geräuschlos sind, sondern auch nur eine äusserst geringe Energie verzehren. Gerade hier zeigt sich die Ventilwirkung einer solchen asymmetrischen Funkenstrecke oft in einer sehr überraschenden Weise, indem eben die letztere der einen Phase den Weg vollkommen versperrt, der anderen dagegen so gut wie vollkommenen Durchlass gewährt.

Bei dieser Gelegenheit mag übrigens noch erwähnt werden, dass sich diese Ventilwirkung nicht etwa, wie man noch vielfach zu glauben scheint, dadurch verstärken lässt, dass man an die Stelle eines einzigen solchen Elektrodenpaares (Spitze — Platte), eine mehr oder weniger grosse Zahl davon hintereinander schaltet; denn man kann sich einfach durch Messung der in beiden Fällen abgedrosselten Funkenlängen davon überzeugen, dass ein einziges Elektrodenpaar eher besser wirkt als mehrere.

Auch die Verwendung von „Ventil"- oder „Drosselröhren", die ja für derartige Zwecke häufig empfohlen werden, ist nach meinen Versuchen durchaus unpraktisch, da 1. die Härte derselben nicht die leichte Regulierbarkeit der Länge einer asymmetrischen Funkenstrecke hat, ferner 2. dieselben bei stärkerer Belastung sehr leicht weich werden, wodurch dann ihre Ventilwirkung natürlich erhebliche Einbusse erleidet, und endlich 3. dieselben ebenso wie eine Röntgenröhre mit der Zeit immer leerer werden und daher eine neue dauernde Ausgabe bedingen. Demgegenüber ist der in der Fig. 10 dargestellte „Funkenstreckengleichrichter" nicht bloss einfacher, billiger und haltbarer, sondern auch vor allen Dingen zuverlässiger.[1])

[1]) Der Apparat wird von der Firma R. Seifert & Co. hierselbst nach meinen Angaben gebaut.

Digitized by Google

Schliesslich sei noch erwähnt, dass das zuletzt beschriebene, in der Fig. 10 dargestellte Instrumentarium übrigens auch einen ausgezeichneten Prüfstein für die Güte der Konstruktion der Röntgenröhre selbst abgiebt, indem offenbar — bei gleicher Härte — diejenige Röhre als die beste zu bezeichnen ist, bei welcher sich das Schliessungslicht in diesem Falle mit der kleinsten Funkenlänge f unterdrücken lässt. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich daher die bekannte hiesige Röntgenröhrenfabrik von C. H. F. Müller veranlasst, eine grosse Reihe von möglichst verschiedenartigen Konstruktionen ihrer Fabrikate auf diese Weise auf die Probe zu stellen, worauf die Firma in der dankeswertesten Weise einging. Dabei stellte sich dann das Resultat heraus, dass bei jeder der bekannten Röhrenformen dieser Firma auch die geringste Abweichung von der gebräuchlichen Form stets von einer erheblichen Verschlechterung des Betriebes begleitet war, so dass also auch für Wechselstrombetrieb die günstigste Röhrenform dieselbe zu sein scheint, wie für Gleichstrombetrieb, wie ja auch eigentlich nicht anders zu erwarten war. Von den verschiedenen Röhrenformen der Firma andererseits zeichneten sich hierbei besonders diejenigen aus, deren Antikathode mit einem Glasmantel umgeben war, eine Verbesserung, die übrigens schon vor etwa vier Jahren auf meinen Vorschlag hin von der Firma eingeführt wurde. Hierbei ging ich nämlich von dem Gedanken aus, dass ebenso, wie man die Röhre von der Seite der Kathode her dadurch härter machen kann, dass man diese Elektrode tiefer in ihren Glashals hineinzieht, man dieselbe offenbar auch für den Schliessungsstrom — für den ja die Antikathode zur Kathode wird — härter machen kann, wenn man auch diese Antikathode mit einem Glasmantel umgiebt. Dieser Mantel erschwert eben das Eintreten des Schliessungsstromes bezw. — bei Wechselstrombetrieb — der verkehrten Phase in die Röhre und dürfte daher unter allen Umständen nicht unerheblich zur Verlängerung der Lebensdauer derselben beitragen.

Hamburg, physikal. Staatslaboratorium, im Januar 1905.

Zur Röntgenbehandlung von Bluterkrankungen.

(Leukaemie, Pseudoleukaemie, Lymphomatosis, perniciöse Anaemie, Anaemia splenica, Polycythaemia mit Milztumor.)

Referat erstattet von

Privatdozent Dr. **Paul Krause**-Breslau.

Als vor Jahresfrist aus Amerika die Kunde kam, dass ein Fall von Leukaemie durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen gebessert resp. geheilt worden sei, wurde diese Nachricht in Deutschland mit berechtigtem Misstrauen entgegengenommen; auch in der Röntgentherapie war ja in den letzten Jahren durch einseitige, ungenügende Beobachtung einzelner Fälle, der häufig voreilige Publikation folgte mit der durchsichtigen Absicht, sich in unserer schnelllebigen Zeit das Prioritätsrecht zu wahren, der Sache mehr geschadet als genützt worden: ich erinnere an die enthusiastischen Schilderungen über therapeutische Wirkungen der Röntgenstrahlen bei Lungentuberkulose, bei Carcinomen innerer Organe, wie sie mit südlichem Feuer speziell von französischen Autoren gegeben worden waren.

Die Priorität in der Röntgenbehandlung der Leukaemie und Pseudoleukämie kann Senn mit Recht beanspruchen; in der Augustnummer 1903 des New York Medical Journal berichtete er, dass er in einem Falle von „Hodgkinscher Krankheit“ nach vier bis acht Sitzungen ein Weicherwerden und eine merkliche Verkleinerung der Drüsen beobachtet habe. Nach 15 Sitzungen sei eine leichte Dermatitis mit einem eigenartigen Zustande von Toxämie aufgetreten, welche eine Unterbrechung der Behandlung erforderten. Drei Wochen später war das Befinden des Patienten ein gutes, die Drüsen waren sehr verkleinert, die Haut darüber mässig pigmentiert. Der Haemoglobingehalt war von 73 auf 85%, die Zahl der roten Blut-

Digitized by Google

körperchen von 3475000 auf 4,5 Millionen gestiegen, die der weissen von 208000 auf 76000 und später auf 46500 gesunken. Ähnlich sei das Ergebnis in einem anderen Falle gewesen.

Senn meint, dass die Störungen, welche auf die prolongierte Anwendung der Röntgenstrahlen folgten und gleichzeitig mit der Verkleinerung der Drüsen einsetzten, auf Toxaemie infolge von Resorption von Zerfallsprodukten der leukaemisch veränderten Gewebe zurückzuführen waren. Er empfiehlt die Röntgenbehandlung auf das wärmste, da er von anderen Methoden nie Erfolge gesehen hat. Er glaubt die Ursache der leukaemischen Erkrankungen in Mikroorganismen erblicken zu müssen, welche eine besondere Vorliebe für lymphoide Gewebe besässen: die Röntgenstrahlen wirkten auf diese bakterielle Noxe direkt ein.

Der Fall von Bryant-Crane-Brangor bekam ausser der Bestrahlung mit Röntgenstrahlen auch noch Arsen und Eisenpräparate; da die Milz bei der Entlassung noch deutlich vergrössert und der Haemoglobingehalt nur 60% betrug, dürfte auch hier nur von einer Besserung, nicht von Heilung gesprochen werden dürfen. Der Bericht dieser Autoren ist zweifellos mit Vorsicht aufzunehmen, da sie in derselben Arbeit von einer „Heilung" eines Leukaemiefalles durch Eisen-Arsentherapie zu sprechen sich für berechtigt halten. In der deutschen Litteratur wird allen „geheilten" Fällen von Leukaemie meiner Erfahrung nach mit sehr grossem Rechte mit grösster Skepsis begegnet.

In Deutschland wurden diese therapeutischen Versuche seit der Mitteilung von Ahrens einem grösseren ärztlichen Kreise bekannt und regten bei der Aussichtslosigkeit jeglicher anderer Therapie der leukaemischen und pseudoleukaemischen Erkrankungen zu eifriger Nachahmung an.

In dem Ahrensschen Falle handelte es sich um einen 27jährigen Herrn mit doppeltmannskopfgrossem leukaemischen Milztumor und dem enormen Verhältnisse der weissen zu den roten Blutkörperchen von 1:1. Die Krankheit bestand seit $1^1/_2$ Jahren. In der letzten Zeit hatten sich die allgemeine Schwäche, das Mattigkeitsgefühl, ein starkes Druckgefühl im Unterleibe mit Magenbeschwerden und grossem Lufthunger bedeutend gesteigert, auch waren Knochenschmerzen im rechten Arme aufgetreten.

Die Milz wurde täglich ca. 5—10 Minuten, jeder lange Röhrenknochen sowie das Brustbein je 1—2 Minuten mit sehr harten Röhren bei starkem Strome bestrahlt.

Nach 20 Sitzungen war eine so auffallende Besserung des Patienten eingetreten, dass er wieder grössere Spaziergänge unternehmen konnte, alle Bälle und andere Festlichkeiten des Winters ohne jegliche Anstrengung mitmachen konnte. Der Leibesumfang nahm sichtlich ab, die bleichen Wangen röteten sich. Nach der 25. Sitzung war die Milz bereits über die Mittellinie des Bauches zurückgegangen, nach weiteren 10 Sitzungen war sie kaum noch unter dem linken Rippenbogen und nach der 50. Sitzung war sie durch Palpation überhaupt nicht mehr wahrzunehmen.

Nach der 40. Sitzung war das Verhältnis der weissen zu den roten Blutkörperchen wie 1:525. Die Knochenschmerzen waren völlig geschwunden.

Nach etwa dreimonatiger Behandlung wurde der Patient in blühendster Gesundheit und einer grossen körperlichen Leistungsfähigkeit entlassen, wie er sie nie vorher besessen hatte: der Arzt schärfte ihm ein, sich wenigstens alle 14 Tage das Blut untersuchen zu lassen, mit der ausgesprochenen Absicht, den Patienten bei der geringsten Vermehrung der weissen Blutkörperchen sofort wieder mit Röntgenstrahlen zu behandeln. Einen Monat noch nachher ergab die Zählung der weissen Blutkörperchen keine Abweichung von der Norm.

Daraufhin erklärte der Kranke, da er sich durchaus leistungsfähig fühle, er wolle wieder Dienst thun und habe deshalb schon eine Richterstelle in einer schönen Gebirgsgegend Schwabens angenommen. Vergeblich redete ihm der Arzt ab.

Sechs Tage später trat im Anschluss an einen ca. fünfstündigen Marsch mit starker Erhitzung und darauffolgender Erkältung plötzlich Stechen in der Milzgegend auf. Die Untersuchung ergab einen grossen Milztumor, welcher fast bis zur Ileoevecalgegend reichte, der Bauch war wieder wie bei einer hochschwangeren Frau gedehnt, es waren wiederum heftige Schmerzen vorhanden. Die Zahl der weissen Blutkörperchen war zuerst anscheinend nicht vermehrt, fünf Tage später um das 22fache des bei der letzten — 17 Tage vorher stattgefundenen — Zählung gefundenen Resultates vermehrt. Nach elfmaliger Bestrahlung wurde die Milz wieder etwas kleiner, die Blutuntersuchung ergab aber keine Besserung. Es traten hohes Fieber (bis 40°) und schwere Schweisse ein, der Patient starb am 29. März unter den Zeichen der chronischen Suffocation.

In dem Ahrensschen Falle handelte es sich zweifellos um eine höchst merkwürdige

Digitized by Google

Beeinflussung eines Leukaemiekranken durch Röntgenstrahlen: einerseits wurde schon sehr bald eine grosse Besserung des subjektiven Befindens des Kranken, andererseits aber auch objektiv eine Veränderung im Krankheitsbild erzielt. Die Milz wurde kleiner und ging fast zur Norm zurück, und die Zahl der weissen Körperchen verminderte sich, während die der roten stieg, so dass schliesslich ein fast normaler Befund erhoben wurde.

Der Patient fühlte sich nicht mehr krank. Im Anschluss an einen anstrengenden Marsch trat ein akutes Recidiv ein, dem er erlag.

Die Sektion ergab eine $6\,^1/_2$ Pfund schwere leukaemische Milz mit vielen Milzinfarkten, leukaemisches himbeergeleeartiges Knochenmark und leukaemische Leber; in der Milz fanden sich zahlreiche Emboli.

Eine histologische Untersuchung der Milz, Drüsen und des Knochenmarks scheint nicht vorgenommen worden zu sein.

Von einer „Heilung" kann demnach auch in diesem Falle keine Rede sein, aber immerhin konnte Ahrens mit Recht von einer zauberhaften Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Milz und das Blut reden und zu weiteren therapeutischen Versuchen auffordern.

Diese Mitteilungen erhielten erst das richtige Interesse durch die höchst bemerkenswerten Arbeiten H. Heinekes „Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe", auf die ich hier wegen ihrer prinzipiellen Wichtigkeit für die vorliegende Frage etwas näher eingehen muss.

In seiner ersten Arbeit teilte er mit, dass Mäuse und kleine Meerschweinchen nach 7—14 Tagen zu Grunde gehen, wenn sie eine Reihe von Stunden den Strahlen der Röntgenröhre ausgesetzt worden sind.

Durch die mikroskopische Untersuchung der Milz wurden zwei auffallende Befunde festgestellt: erstens eine excessive Vermehrung des Pigmentes, zweitens ein Verschwinden der Milzfollikel und eine weitgehende Rareficierung der zelligen Elemente der Milzpulpa.

In einer weiteren Verfolgung seiner Untersuchung stellte Heineke weiterhin fest, dass die Vorgänge an den Milzfollikeln zeitlich von den übrigen Veränderungen in der Milz vollkommen zu trennen sind. Während die Pigmentanhäufung erst nach mehreren Tagen einsetzt, um erst kurz vor dem Tode der Versuchstiere — es wurden Mäuse, Meerschweinchen und Ratten verwendet — grössere Grade zu erreichen, beginnen die Veränderungen, die zum Untergange der Follikel führen, schon wenige Stunden nach dem Anfange der Bestrahlung, erreichen ihren Höhepunkt bereits in der 8. bis 12. Stunde und sind nach 24 Stunden in der Hauptsache abgeschlossen. Unter dem Einflusse der Bestrahlung zerfallen nach Angabe Heinekes die Kerne der Lymphocyten in den Follikeln nach wenigen Stunden in Trümmer und Kugeln, diese Kerntrümmer würden von Phagocyten aufgenommen, welche ihrerseits wieder nach kurzer Zeit verschwänden. Die Follikel gingen etwa nach 24 Stunden je nach der Dauer der Bestrahlung bis auf mehr oder weniger grosse Reste zu Grunde.

Das wichtigste von den Angaben Heinekes scheint zu sein, dass die eben kurz skizzierten Veränderungen an den Malpighi'schen Körperchen der Milz sich abspielen zu einer Zeit, wo andere Veränderungen, spez. Veränderungen an der Haut, noch vollständig fehlen; die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Milzfollikel wäre demnach eine durchaus elektive.

Ganz analoge Vorgänge wie in den Milzfollikeln fänden sich zur gleichen Zeit auch in allen Lymphdrüsengruppen des Körpers, in den Follikeln des Darmkanals und bei jungen Tieren auch in der Thymus.

Es träten wenige Stunden nach Beginn der Bestrahlung — bei kleinen Meerschweinchen nach etwa $2\,^1/_2$ bis 3 Stunden — sich intensiv färbende Chromatinkugeln auf, die Heineke als Kerntrümmer ansieht. Wenige Stunden später finden sie sich in grossen Zellen, in Phagocyten, eingeschlossen, welche mit den Kerntrümmern gänzlich vollgestopft sind.

Nach etwa 24 bis 36 Stunden sind die Follikel, d. h. ihre spezifischen Elemente, die Lymphocyten, mehr oder weniger vollständig zu Grunde gegangen.

In den Lymphdrüsen seien nicht bloss die Follikel, sondern bald auch die ganze Rindensubstanz und die Markstränge verändert.

Im Knochenmark kommt es zu einem Zugrundegehen eines grossen Teiles der spezifischen Zellen und zu ihrem Ersatz durch Fettzellen.

Im Blute ist ausser einer geringen Verminderung der Leukocytenzahl nichts Abnormes zu erkennen. Durch weitere Versuche zeigte Heineke, dass nicht bloss bei kleineren Tieren — Mäusen,

Digitized by Google

Meerschweinchen, Ratten —, sondern auch bei grösseren — Kaninchen, Hunden — genau derselbe Prozess, auch zeitlich, an dem Lymphapparate sich abspiele.

Was die Dauer der Bestrahlung anbetrifft, die nötig ist, um die geschilderten Vorgänge bei grossen Tieren hervorzurufen, so beträgt das Minimum derselben beim Kaninchen und Hunde ungefähr $^1/_4$ Stunde.

Diese Versuch Heinekes sind sehr interessant, weil sie zeigen, dass es Zellen im Tierkörper giebt, welche auf die Strahlen der Röntgenröhre viel feiner reagieren, als die Zellen der Epidermis, dass diese Reaktion von seiten der Lymphfollikel viel früher eintritt, als die Reaktion des Deckepithels. Der Schluss des Autors, dass durch diese Kenntnis vermittelt, auch analoge Veränderungen an den Lymphfollikeln des Menschen stattfinden könnten, scheint durchaus nicht zu gewagt: er empfiehlt daher mit Recht die therapeutische Bestrahlung mit Röntgenstrahlen beim malignen Lymphom, Lymphosarcom und bei den unter dem Namen Pseudoleukaemie zusammengefassten Formen des chronischen Milztumors, ferner bei den verschiedenen Formen der Leukaemie.

In einer weiteren experimentellen Arbeit, welche er in sehr ausführlicher Weise in den Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie publizierte, deren Studium allen denen, welche die Röntgenstrahlen therapeutisch bei Leukaemiekranken anwenden wollen, dringend zu empfehlen ist, konnte Heineke seine ersten Angaben bestätigen resp. erweitern. Er fand:

I. Auch bei denjenigen Tieren, die der Bestrahlung schon nach durchschnittlich 8 Tagen und vor Ausbruch einer makroskopisch nachweisbaren Dermatitis erliegen, lassen sich mikroskopisch fast immer bereits leichte Hautveränderungen feststellen; die Intensität dieser Hautläsionen ist im allgemeinen proportional der Lebensdauer nach der Bestrahlung. Nur bei Mäusen sind in der Regel zur Zeit des Todes auch mikroskopisch noch keine Symptome einer Röntgendermatitis nachweisbar.

II. Bei allen durch Bestrahlung getöteten Tieren finden sich ohne Ausnahme Veränderungen an den inneren Organen, nämlich:

1. Veränderungen in der Milz und zwar a) das Zugrundegehen eines grossen Teiles ihrer Zellen, in erster Linie der Lymphocyten in den Follikeln sowohl wie in der Pulpa, dann der Riesenzellen (bei Mäusen), der polynucleären Leukocyten und wahrscheinlich auch der eosinophilen Zellen; b) eine Vermehrung des Milzpigments, die bei Mäusen sehr stark, bei Meerschweinchen und Kaninchen geringer ist

2. Veränderungen an den Lymphdrüsen, bestehend in dem Untergang des grössten Teiles des Lymphocyten in und ausserhalb der Follikel;

3. Veränderungen in gleichem Sinne an den Follikeln des Darmkanals;

4. Veränderungen am Knochenmark, nämlich eine weitgehende Rarefizierung der spezifischen Zellen.

Die fleissige und gründliche Arbeit enthält ferner Angaben über mikroskopische Untersuchung des Zentralnervensystems über Blutuntersuchungen und in erschöpfender Weise über die histologischen Veränderungen der Milz, der Lympbdrüsen und des Knochemarkes und über ihr zeitliches Auftreten bei den bestrahlten Tieren.

Auch auf das Theoretische der Wirkung der Röntgenstrahlen geht der Verfasser kurz ein.

Der Arbeit sind treffliche Abbildungen beigegeben.

Erst aus den experimentellen Arbeiten Heinekes können wir meiner Ansicht nach die Berechtigung herleiten, in jedem Falle von Leukaemie, Pseudoleukaemie und in diese Gruppe gehörige Krankheiten (Lymphosarcom, malignes Lymphom), ferner Milzhyperplasien, sonstige Erkrankungen des lymphoiden Apparates, wie z. B. die Mikuliczsche Krankheit, die Röntgenstrahlen therapeutisch zu verwenden. Dass sie an den inneren Organen anatomische Veränderungen auslösen können, welche von den Vorgängen am Deckepithel ganz unabhängig sind, ist jetzt bewiesen: ebenso dass diese Veränderungen — ausser Störungen der Hodenfunktion (Albers-Schönberg) — fast ausschliesslich, soweit unsere Kenntnisse reichen, diejenigen Organe betreffen, die in Beziehung zur Blutbereitung stehen. Sie äussern sich nach zweierlei Richtung: erstens in der Vernichtung des lymphoiden Gewebes, zweitens in dem Untergang der Zellen des Knochenmarks und der Miszpulpa.

Einen experimentellen Beitrag „Zur Frage der Behandlung der Blutkrankheiten mit Röntgenstrahlen“ haben auch Milchner und Mosse gegeben.

Sie bestrahlten die eine hintere Extremität von Kaninchen, während die andere durch Bleiplatten vor der Einwirkung der Strahlen geschützt wurde. Es wurde eine harte Röhre angewandt in einer Entfernung von 10—12 cm. Der Quecksilberunterbrecher hatte 2000 Unterbrechungen in der Minute. Drei Tiere wurden je 3—4 Stunden, eins nur 50 Minuten den Röntgenstrahlen ausgesetzt.

Digitized by Google

Das Knochenmark zeigte sich bei dem letzteren Tiere nur gering, bei den anderen 3 dagegen sehr intensiv verändert: Die Veränderungen erstreckten sich nur auf die weissen Blutkörperchen des Knochenmarks und zwar sowohl auf die der lymphoiden, wie diejenigen der myeloiden Reihe. Dagegen blieb unbeeinflusst die Reihe der hämoglobenhaltigen Elemente, d. h. die kernhaltigen Zellen (Normo- und Megaloblasten) und die kernlosen.

Die Verfasser betonen, dass ihre Experimente also keine Grundlage für die Annahme sind, dass die perniciöse Anaemie irgend wie günstig durch Röntgenstrahlen beeinflusst werden könnte, dagegen scheint nach dem Ergebnis ihrer Untersuchung durchaus plausibel, dass die Leucaemie als Knochenmarkskrankheit infolge des Schwunds des lymphoiden und myeloiden Gewebes gebessert werden kann.

Analog den Röntgenstrahlen scheinen ja auch die Radiumstrahlen auf innere Organe zu wirken, London und Heineke teilten hierauf bezügliche Versuche mit, vor allem sind die experimentell embryonologischen Untersuchungen von Alfred Schaper mit Radiumstrahlen ausserordentlich interessant und eröffnen für die Zukunft ein weites Feld für neue Forschungen, welche uns noch grosse Überraschungen bringen können.

Was nun die **bisher vorliegenden praktisch therapeutischen Erfahrungen** mit Röntgenstrahlen bei Leucaemie, Pseudoleucaemie und ähnlichen Erkrankungen anbetrifft, so ist vorerst im allgemeinen vorauszuschicken, dass die meisten derselben nur als vorläufige angesehen werden können, dass ferner ein grosser Teil auch der mitgeteilten Fälle nur in wenig ausführlichen Referaten von gehaltenen Vorträgen vorliegt; ich will versuchen, soweit es mir möglich ist, das vorliegende Material kurz zu skizzieren.

I. Übersicht über die bisher in der Litteratur mitgeteilten Fälle über Röntgenbehandlung der Leucaemie.

1. Fall Senn s. oben.
2. Fall Bryant-Brangor s. oben.
3. Fall Ahrens s. oben.
4. Fall Brown:

Typischer Fall von Leucaemie mit starker Milzvergrösserung.

Blutbefund bei Beginn der Kur:

Erythrocyten 2600000.
Leucocyten 800000.
Haemoglobin 65%.

Die roten zeigten viele Degenerations- und kernhaltige Formen, die weissen stammten teils aus dem Knochenmark, teils aus der Milz. Neun Monate lang Behandlung mit Röntgenstrahlen, in den ersten zusammen mit Arsen und Eisen, vom vierten Monat ab tägliche Bestrahlung der Milzgegend, der grossen Röhrenknochen und des Brustbeins. Zwei Monate nach Beginn der Behandlung konnte der Patient seine Arbeit wieder aufnehmen, am Schluss der Behandlungszeit Blutbefund:

Erythrocyten 4690000.
Leucocyten 7890.
Haemoglobin 95%.

5. Fall von Aubertin-Bouchard:

Günstige Beeinflussung eines Falles von Leucaemie durch Röntgenstrahlen. Nach jeder Sitzung soll die Zahl der weissen Blutkörperchen stark zugenommen haben, um nachher wieder abzusinken und zwar unter die Zahl der vor der Bestrahlung vorhandenen. Nach längerer Zeit nimmt die Zunahme bedeutend ab, als endgültiges Ergebnis bliebe die bedeutende Abnahme der weissen Blutkörperchen, die schon dauernd bestehen bleibt, noch ehe die Milzschwellung nachgelassen hat.

Digitized by Google

6. Fall von Bozzolo-Turin:

Fall von chronischer Leucaemie, nach Einleitung der Röntgentherapie wurde die Temperatur, die zwischen 39° und 41° C. schwankte, zu einem langsamen Abfalle gebracht, so dass sie am 18. Tage der Kur normal wurde. Nach einmonatiger Bestrahlung beobachtete man eine fortschreitende Abnahme des Milzvolums und eine gleichmässige Besserung des Allgemeinbefindens. Der Appetit wurde normal, der Kräftezustand besserte sich, das Körpergewicht nahm um 15,5 kg zu. Die Gesichtsfarbe wurde eine normale, die Menstruation, die gestört war, wurde regelmässig. Die Zahl der Leucocyten nahm rapid ab, so dass nach drei Monaten ungefähr dieselbe auf 10000 reduziert war. Die roten Blutkörperchen und der Haemoglobingehalt nahmen allmählich bis zu vollkommen normalem Verhalten zu. Um eine definitive Heilung handelte es sich, wie Bozzolo selbst betont, demnach auch in seinem Falle nicht.

7. Fall von Cahen:

Fall von Leucaemie, die Milz reichte handbreit nach rechts über den Nabel und füllte fast den ganzen Leib aus; die Krankheit bestand seit etwa Jahresfrist.

Schon nach mehreren Bestrahlungen sei das Volumen der vergrösserten Milz zurückgegangen.

Blutuntersuchung, vorgenommen während der ersten Bestrahlungen, ergab:

Erythrocyten 3925000.
Leucocyten 9856O.

$$\frac{L}{E} = \frac{1}{40}.$$

Nach 22 Bestrahlungen waren:

Erythrocyten 4625000.
Leucocyten 4375.

$$\text{also } \frac{L}{E} = 1:1074.$$

Während dieser Bestrahlungen war die Milz so weit zurückgegangen, dass sie durch Palpation überhaupt nicht mehr nachweisbar war. Das subjektive Befinden des Patienten besserte sich zusehends, Haut und Schleimhäute zeigten wieder normale Färbung, das Gewicht des Patienten hat trotz Abnahme der Milzvergrösserung erheblich zugenommen.

Technisches: Bestrahlt wurde mit harter Röhre bei einem Röhrenabstand von 25 cm und mittlerer Geschwindigkeit des Unterbrechers. Nach der 25. Bestrahlung trat auf der linken Seite ein Erythem ein, das nach der üblichen Behandlung wieder zurückging. Während dieser Zeit wurde von einer Bestrahlung des Leibes abgesehen und nur eine solche der Röhrenknochen vorgenommen. Die Bestrahlungsdauer war anfangs 8, dann 10, 12 und zum Schluss 15 Minuten.

8. 2 Fälle von Fried:

I. Beginn der Erkrankung sicher vor mindestens 2 Jahren. Der Milztumor reicht bis zur Spina anterior und linken Parasternallinie, Lebertumor bis zur Nabelhöhe reichend. Blutbefund: Haemoglobin 50%, Erythrocyten 2595000, Leucocyten 62280.

Wiedereintritt am 27. Juli. Milztumor bis zur Linea alba reichend. Höhe in der Papillarlinie senkrecht vom oberen Rand der Dämpfung bis zum unteren 23 cm. Leber wie früher. Haemoglobin 60%, Erythrocyten 2525000, Leucocyten 89285, resp. 98510.

$$L:E = 1:26.$$

Technisches: Schutz der Umgebung der Milz durch Bleiplatte, Röhre meist mittelhart, Röhrenabstand ca. 30 cm, Motorunterbrecher auf „Langsam", Kontakt 6, 1 Ampère, 60 bis 120 Volt, allmähliche Zunahme der Spannung und Stärke. Sitzungsdauer 3—15 Minuten. Dauer der ganzen Behandlung vom 27. VII. bis 1. IX, 4 Tage wurde ausgesetzt, also 26 Tage.

Am Schluss der Behandlung überragte die Milz den linken Rippenbogen um

Digitized by Google

2 Querfinger, 11 cm von der Mittellinie entfernt. Höhe in der oben angegebenen Richtung 13 cm. Leber wie früher.

Blutbefund: Haemoglobin 74, Erythrocyten 3925000, Leucocyten am 29. VIII. 6785 und zwar Myelocyten 2500, polynucleäre 4285 ($L:E = 1:577$), am 31. VIII. 22500 ($L:E = 1:174$). Das Körpergewicht sank in der ersten Woche von $117^2/_5$ Pfund auf 110, um am Schluss auf 120 zu steigen. Subjektives Befinden wesentlich gebessert. Nach schriftlich eingezogener Erkundigung geht es dem Patienten gut.

II. 46 Jahre alte Frau. Krankheitsbeginn unbestimmt. Vor ca. 5 Wochen geschwollene Füsse, vor 3 Wochen Schwellung des Leibes. Milztumor sehr beweglich, in der Rückenlage nach rechts bis ca. 5 Querfinger breit über die Mittellinie, nach unten bis zum Poupartschen Bande reichend. Leber bis Nabelhöhe.

Blutbefund:

	Haemoglobin	Erythrocyten	Leucocyten	Myelocyten	Polynucleäre L.	Lymphocyten
Vor der Röntgenbehandlung	60%	3 075 000	185 000			
Nach 2tägiger Röntgenbehandlung	66%	3 375 000	132 000	27 857	72 857	32 142
Nach 10tägiger Röntgenbehandlung			124 000	35 357	73 928	15 000
Nach 22tägiger Röntgenbehandlung			50 500	11 571	28 287	10 714
Nach 27tägiger Röntgenbehandlung			31 400			
Nach 31tägiger Röntgenbehandlung	66%	4 450 000	14 642	2 143	11 785	714

Die Milz verkleinerte sich beträchtlich, das Körpergewicht sank bisher von $117^2/_5$ auf $111^2/_5$ Pfund. Subjektives Befinden sehr gebessert.

9. Fall von Grawitz.

Sehr schwerer Krankheitsfall, Blutbefund $1^1/_4$ Millionen weisse, 1 Million rote Blutkörperchen, als mehr weisse also rote. Durch die Röntgenbehandlung wurde in frappanter Weise das Allgemeinbefinden gebessert, die Milz- und Leberschwellung ging zurück, auch der Blutbefund besserte sich sehr.

Grawitz führt zur Erklärung dieses merkwürdigen Einflusses der Röntgenstrahlen an, dass die Leukocyten während und nach der Behandlung eine grössere Hinfälligkeit zeigen, indem sie durch hypo- und hypertonische Kochsalzlösung sofort zerstört wurden: es könnte also auch ein Einfluss der Röntgenstrahlen selbst statthaben.

10. Fall von Guerra.

Leider konnte ich nicht in Besitz der Originalmitteilung kommen, welche eine tabellarische Übersicht der Blutuntersuchungsresultate und nach Angabe des Referenten auch „ein die Abnahme des Milzschattens illustrierendes Röntgenbild“ enthalten soll. Als Vorteile der Behandlung werden angegeben: Verschwinden des Fiebers, Abschwellung der Milz, Vermehrung der Erythrocyten, des Haemoglobingehaltes, des Körpergewichts, der Kräfte und des Allgemeinbefindens bis zur Norm.

Trotzdem könne man nicht von einer Heilung der Leucaemie sprechen. Obwohl die Leukocyten zuerst zur Norm an Zahl und Qualität zurückgegangen waren, stiegen sie doch nachher wieder an und das Blut zeigte sich an Quantität und Qualität als ein leukämisches.

Digitized by Google

11. 2 Fälle von Joachim und Kurpjuweit:

I. Fall: typische Myelämie.

Die 39jährige Frau hatte die ersten Krankheitszeichen im 4. Monate ihrer neunten Schwangerschaft bemerkt: stechende und drückende Schmerzen unterhalb des linken Rippenbogens, zunehmende Mattigkeit. Nach der Entbindung nahmen Schwäche und Mattigkeit zu, sie fieberte mehrere Wochen.

Bei ihrer Aufnahme in die medizin. Klinik zu Königsberg reichte der kolossale Milztumor nach unten bis zur Symphyse und füllte nicht bloss die ganze linke Bauchhälfte aus, sondern reichte auch noch weit in die rechte Bauchhälfte hinein.

Doppelseitige Neuroretinitis leucaemica, mit Erweiterung und Schlängelung der Venen und kleinsten Blutungen in der Peripherie.

Das Blut zeigte hochgradige myelämische Beschaffenheit.

	Hb.	Erythrocyten	Leucocyten	Myelocyten	Polynucleäre L.	Lymphocyten	W:E
2 Tage vor Beginn der Röntgenbehandlung 15. Juni	40%	2 500 000	693 000	400 000	225 000	2,6%	1:3,5
4 Wochen später 15. Juli	—	2 835 000	315 000	225 000	150 000	2,2%	1:9
5 Wochen später 21. September	—	3 400 000	6 300	200	4 500	11%	1:540
5 Wochen später 26. Oktober	68%	4 350 000	26 000	2 200	20 200	6,5%	1:166

Die eosinophilen Zellen zeigten nur sehr geringe Schwankungen der Prozentziffern.

Die Prozentziffer der Mastzellen steigt, während in der ersten Periode die Zahl der Leukocyten auf die Hälfte heruntergeht, von 2,7% auf 4,6%, schliesslich findet auch ein rapider Fall der Zahl der Mastzellen statt auf 3% resp. 1,4%.

Die ungekörnten Zellen (Lymphocyten + übrige einkörnige Elemente) gingen gleichfalls erheblich zurück, zuerst ziemlich parallel dem Leucocytenrückgang, dann aber erheblich langsamer, so dass das Prozentverhältnis ansteigt (die betreffenden Zahlen sind 6,1%, 5%, 7%, 13,5%).

Mit Recht betonen demnach auch in diesem Falle die Autoren, dass die leukämische Blutbeschaffenheit des Blutes niemals vollkommen schwand. Auffallend war, dass die Erythrocyten fast um das doppelte stiegen, ferner, dass die Milz sich enorm verkleinerte.

Besonders hervorzuheben ist noch, dass die Retinitis viel geringer wurde, besonders die Schlängelung der Venen sei fast vollkommen geschwunden, die Neuritis des einen Auges ist ganz, die des anderen erheblich zurückgegangen, Haemorrhagien sind nicht mehr vorhanden.

Nach 2wöchentlicher Behandlung traten stecknadelkopf- bis linsengrosse bräunliche Fleckchen auf der bestrahlten Hautpartie auf, die in den nächsten Tagen zunahmen, gleichzeitig bildeten sich miliare Bläschen. Deshalb wurde von einer weiteren Bestrahlung der Milz Abstand genommen.

Nach 4tägiger Pause wurden die Extremitätenknocheu bestrahlt; nach kurzer Zeit trat hohes Fieber (bis 39,8°) ein, es schloss sich eine langdauernde Fieberperiode an, während welcher die Leukocytenzahl rasch sank. Die Harnsäureausscheidung war sehr hoch (1,228 g pro Tag). Trotz des Fortlassens der Behandlung sank die Leukocytenzahl fortwährend, allmählich war auch die Harnsäureausscheidung wieder die normale (0,2442 g).

Eine Zeitlang traten Schmerzen in den Gelenken, besonders in den Knieen auf.

Das Allgemeinbefinden der Patientin war ein vorzügliches.

Digitized by Google

II. Fall von Lymphaemia chronica.

50 jähr. Mann mit zwei Lymphdrüsenpaketen an den Kieferwinkeln, Tumoren in beiden Achselhöhlen und kleineren Tumoren in den Inguinalgegenden. Mässig geschwollene Leber und Milztumor, welcher bis zum Nabel reicht.

Blutbefund:

	Hb.	Erythrocyten	Leucocyten	L : E	Lymphocyten	Polynucleäre L.
Vor der Röntgenbehandlung 3. Juni	55%	3 200 000	385 000	1 : 8,3	98—99%	1—2%
Vor der Röntgenbehandlung 1. August	—	2 500 000	500 000	—	—	—
Nach 1wöchentlicher Röntgenbehandlung	—	—	430 000	—	—	—
Nach 2wöchentlicher Röntgenbehandlung	—	—	200 000	—	—	—
Nach 3wöchentlicher Röntgenbehandlung	—	—	60 000	—	—	—
Nach 4wöchentlicher Röntgenbehandlung	—	—	30 000	—	—	—
Am 3. September	—	1 750 000	22 700	1 : 78,1	ca. 97%	ca. 3%

Auch in diesem Falle rapide Verkleinerung der Lymphdrüsen, schon nach 14 tägiger Behandlung waren nur noch einige kleine, vielleicht kirschkerngrosse Drüsen fühlbar. Auch die Milz war an Umfang zurückgegangen.

Die Besserung des Allgemeinbefindens fehlte; das Körpergewicht ging zurück, die Zahl der Erythrocyten sank.

In den späteren Wochen, während welcher Zeit er nicht behandelt wurde, bekam er Diarrhöen, unter heissen Kompressen löste sich die Epidermis der bestrahlten Hautpartie ohne Blasenbildung. Bemerkenswert ist, dass sich auch in dieser Zeit ein erheblicher Rückgang der lymphämischen Blutbeschaffenheit gezeigt hat (E = 1,600,000, L. 8800, Hb. 35%). Die Autoren bemerken, dass von ihnen zum ersten Male die günstige Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Lymphämie konstatiert sei; was nicht ohne weiteres zu erwarten gewesen wäre, da neuerdings Lymphaemie von der Myelaemie scharf getrennt würden, nach Ehrlich soll die myelämische Blutbeschaffenheit eine aktive, die lymphämische eine passive Leucocytose sein.

Theoretisches: Die Ansicht Senns, nach der es sich um eine „parasitäre“ Wirkung der Röntgenstrahlen handeln soll, nehmen die Autoren nicht an.

Auch die Erklärung Heinekes von der elektiven Wirkung auf das lymphoide Gewebe wollen sie nicht gelten lassen, sie hätten seine Resultate im Tierexperiment nicht bestätigen können.

Eine direkte Wirkung auf das Blut Leukämischer konnten sie ebenfalls nicht finden.

Die Ansicht, dass die Röntgenstrahlen auf schädliche Enzyme im Blute von Leukämischen wirken könnten[1]), hat etwas Bestechendes, ist aber bisher nicht bewiesen.

Die Autoren glauben gezeigt zu haben, dass die Röntgenstrahlen nur auf leukämisch erkranktes Gewebe die geschilderte Wirkung ausüben.

Als bei einem neu aufgenommenen Leukämiker nur die Leber 14 Tage lang bestrahlt wurde, sei der Erfolg aufgeblieben.

[1]) Dass Röntgenstrahlen auf Enzyme wirken können, ist von Lépine und Boulad nachgewiesen. (Académie des sciences 138,2, 65.)

Digitized by Google

12. 4 Fälle von Aug. Hoffmann.

2 davon sind längere Zeit mit Röntgenstrahlen behandelt worden.

„Bei den beiden ersten war das Leiden so vorgeschritten, dass sie nahezu moribund waren, als sie zur Kenntnis des Vortragenden kamen und nach einmaliger resp. zweimaliger Sitzung musste die Behandlung aus äusseren Gründen abgebrochen werden. Der 3. Fall betraf eine 52jährige Frau, welche, sicher festgestellt, seit einem Jahre an myelogener Leukämie erkrankt war. Es wurden insgesamt 30 Sitzungen innerhalb von 6 Wochen vorgenommen. Während die Grösse der allerdings kolossal gewachsenen Milz unverändert blieb, hat sich auch die Leber während dieser Zeit nicht verändert und auch die Blutbefunde, welche wohl eine Abnahme der Leukocyten erkennen lassen, können nicht als wesentliche Veränderung aufgefasst werden.

Doch wurde das subjektive Befinden und der Kräftezustand auffallend gut beeinflusst. Die Kranke starb an einer interkurrenten Pneumonie, ohne dass eine wesentliche objektive Einwirkung auf das Leiden nachweisbar war.

Eine Sektion und histologische Untersuchung scheint nicht gemacht worden zu sein.

Der 4. Fall betraf einen 43jährigen Mann, welcher seit früher Jugend an Asthma und Lungenemphysem leidet. Vor 5 Monaten machte er heftige Aufregungen durch, seit dieser Zeit fühlt er sich nicht mehr gesund. In den letzten Wochen traten Magenstörungen auf, und bei der Untersuchung wurde ein Milz- und Lebertumor konstatiert. Am 25. X. ergab die Blutuntersuchung das Bestehen einer myelogenen Leucaemie, das Verhältnis der weissen zu den roten Blutkörperchen betrug 1:40, das Körpergewicht 76 kg, Erythrocyten waren 3950000, Hb. = 75%. Röntgenbehandlung: tägliche Bestrahlung. Am 5. XI. war die Zahl der roten Blutkörperchen auf 4,2 Millionen, der Haemoglobingehalt auf 83%, das Verhältnis der weissen zu den roten Blutkörperchen betrug 1:90; das Körpergewicht betrug 77,1 kg. Vom 24. X. an war der Patient täglich eine Viertelstunde mit einer harten Röhre in einer Entfernung von 25 cm in der Milz- und Brustbeingegend bestrahlt worden, „denn nur das Brustbein zeigte auf Druck Schmerzhaftigkeit." (?) Es war innerhalb dieser Zeit ein Rückgang der Milz um 3 cm und eine Verbesserung des Blutes, wie oben angegeben, eingetreten. Das objektive Befinden hatte sich dabei ebenfalls sehr gehoben.

Am 2. XI. war die Milz rapide zurückgegangen. Merkwürdigerweise erwähnt Hoffmann, dass der Blutbefund völlig normal geworden sei und die Diagnose „Leucaemie" nicht mehr gestatten würde.

13. Fall von Kleinschmidt:

Fall von hochgradiger lienaler Leucaemie. Mann in den mittleren Jahren in cachektischem Zustande mit kolossalem Milztumor, 300000 Leucocyten. Wird seit einem Vierteljahre der Behandlung mit Röntgenstrahlen mit sehr günstigem Erfolge ausgesetzt. Der Milztumor hat sich sehr verkleinert, die Zahl der Leucocyten ist auf 16000 zurückgegangen. Das subjektive Befinden ist gut, das Körpergewicht hat zugenommen.

14. 6 Fälle von Paul Krause:

I. Fall von chronischer Myelaemie. A. St. 57 Jahre alter Bergmann, in der Klinik vom 17. V. bis 25. VI., vom 5. XII. bis 19. XII. 1904, jetzt wieder seit 28. XII. 1904.

3 Monate vor der Aufnahme merkte der Kranke eine zunehmende allgemeine Mattigkeit, ein spannendes Gefühl im Leibe, welcher anschwoll und gespannt wurde. Zeitweise traten Kopfschmerzen und Erbrechen auf.

Aus dem Befunde ist hervorzuheben: Zahlreiche harte Drüsenschwellungen am Nacken, in den Achselhöhlen und Leistenbeugen. Sehr starke Schwerhörigkeit. Mässiger Lebertumor. Grosser Milztumor, nach unten zu 3 Querfinger unter dem Nabel reichend; die Perkussionsdämpfung (von oben nach unten gemessen) beträgt 25 cm; die Breite kann nicht exact festgestellt werden, da sie in der Leberdämpfung übergeht.

Digitized by Google

Blutbefund:

	Hb. (Fleischl-Miescher)	Erythrocyten	Leucocyten	Spez. Gew.
17. V. 04.	8,8%	2,4 Mill.	156 000	1048
4. VI. 04.	8,8%	2,8 Mill.	26 000	1043
13. VI. 04.	5,4%	3,2 Mill.	24 000	1045
20. VI. 04.	8,6%	3,3 Mill.	29 000	—
26. VI. 04.	—	—	31 000	—

Blutbefund:

	Hb. (Sahli)	Erythrocyten	Leucocyten	Spez. Gewicht
5. XII.	55%	3,6 Mill.	256 000	1050
8. XII.	53%	3,0 Mill.	224 000	—
14. XII.	40%	3.17 Mill.	350 000	1028
17. XII.	65%	3,68 Mill.	320 000	1038

Von der histologischen Blutuntersuchung will ich hier nur anführen, dass es sich um starke Vermehrung der polynucleären Leucocyten und Myclocyten handelt, die eosinophilen sind spärlich, ebenso die kernhaltigen roten Blutkörperchen. Prozentual wurden am 5. XII. 54% Leucocyten, 34% Myelocyten, 8% Übergangsformen, 2% Lymphocyten, 2% eosinophile Zellen gefunden, am 17. XII. gestaltete sich das Verhältnis folgendermassen: 47% Myelocyten, 45% polynucleäre Leucocyten, 1,5% eosinophile Zellen, 1% Lymphocyten, 1,2% Ubergangsformen.

Das Allgemeinbefinden besserte sich; nach der ersten Bestrahlungsperiode sank die Leucocytenzahl beträchtlich, bei der zweiten Bestrahlungsperiode ist dagegen ein grosser Effekt noch nicht erzielt. Die Milz hat sich etwa nur um 3 Querfingerbreite bisher zurückgebildet.

Technisches: Harte Röhre, Walterskala 7—8, 30—50 Volt, 3 Ampère, elektrolytischer Unterbrecher, 60 cm-Induktor. Bestrahlung von Milz und langer Röhrenknochen. Dauer der Bestrahlung: 1. Periode 570 Minuten, 2. Periode 420 Minuten.

II. Fall von chronischer Myelaemie. A. W., 31 Jahre alter Kaufmann, seit etwa 2 Jahren krank, Klagen über heftige Kopfschmerzen bis zum Hinterkopf, wodurch der Kranke fast vollständig arbeitsunfähig war.

Sehr grosser Milztumor, welcher fast bis zur Symphyse nach unten und etwa über die Mittellinie nach rechts hinüberzieht. Mässige Vergrösserung der Leber.

Blutbefund:

	Hb. (Sahli)	Spez. Gew.	Erythrocyten	Leucocyten
19. VI.	75%	1050	1,530 Mill.	285 800
26. VI.	78%	1055	2,37 Mill.	340 000
2. VII.	—	—	2,45 Mill.	240 000
10. VII.	74%	1051	3,07 Mill.	189 000
15. VII.	—	—	3,6 Mill.	120 000

Digitized by Google

	Hb. (Sahli)	Spez. Gew.	Erythrocyten	Leucocyten
28. VII.	82%	—	3,41 Mill.	125 000
1. VIII.	80%	—	4,1 Mill.	125 000
13. IX.	80%	1050	4,2 Mill.	104 000
2. X.	86%	1052	4,3 Mill.	84 000
16. X.	84%	—	4,25 Mill.	25 000
28. XI.	102%	1056	4,8 Mill.	17 500

Aus der histologischen Untersuchung ist hervorzuheben, dass es sich um eine starke Vermehrung der polynucleären und myelogenen Zellen handelte, die Lymphocyten, Übergangsformen und eosinophilen Zellen waren nur wenig vermehrt, mit dem Zurückgehen der Leucocyten traten prozentualisch Myelocyten und Polynucleäre zurück, doch war der Blutbefund histologisch auch in der letzten Zeit noch durchaus als leukämisch zu erkennen.

Die Milz veränderte sich in der ersten Zeit nur wenig, nach etwa sechswöchentlicher Bestrahlung aber ging sie rapid zurück, zur Zeit ist sie nur eben noch unter dem linken Rippenrande bei tiefer Inspiration zu fühlen. Das Allgemeinbefinden besserte sich sehr, so dass der Kranke wieder völlig arbeitsfähig ist.

Die Harnsäureausscheidung war zur Zeit, als die Leucocyten sich so stark verminderten, sehr erhöht (betrug durchschnittlich 1,0—1,3 g pro Tag), sie sank allmählich wieder fast zur Norm, ebenso verhielt sich die Ausscheidung der Purinbasen.

Technisches: Wie oben. Behandlungsdauer: 1. Periode 805 Minuten, 2. Periode 908 Minuten.

Auf der Haut des Abdomens trat ein mässig intensives Erythem auf, welches die Ursache war, dass etwa 3 Wochen die Milzgegend nicht bestrahlt wurde. Die Haut ist zur Zeit ziemlich stark pigmentiert; ausser der Milzgegend wurden die Röhrenknochen und das Sternum bestrahlt.

III. Fall von chronischer Myelaemie. 22 Jahre altes Dienstmädchen, seit etwa $1^1/_2$ Jahren krank: allgemeine Mattigkeit, Kopfschmerzen, enorm grosser Milztumor, so dass die Patientin aussieht wie eine hochgravide Frau; derselbe ragt weit in das kleine Becken hinein und nach rechts bis in die Ileocoecalgegend. Sie klagte viel über Schmerzen und Gefühl der Schwere im Leibe.

Die Leber war mässig vergrössert.

Der Blutbefund war folgender; um Platz zu sparen, aber nehme ich nur Stichproben der Untersuchungsresultate:

	Hb.	Erythrocyten	Leucocyten
28. V.	40%	2,4 Mill.	220 000
28. VI.	55%	—	80 000
12. VII.	53%	—	120 000
9. IX.	—	2,4 Mill.	286 000
18. IX.	55%	3,1 Mill.	240 000

	Hb.	Erythrocyten	Leucocyten
24. IX.	58%	3,2 Mill.	220 000
5. X.	52%	3,7 Mill.	160 000
15. X.	—	—	81 800
22. XI.	61%	3,8 Mill.	71 000

Digitized by Google

Im mikroskopischen Präparate waren sehr reichlich myelogene und polynucleäre Leucocyten zu sehen, während Lymphocyten, eosinophile und andere pathologische Leucocytenformen spärlicher vorhanden waren. Auch hier war eine Wirkung in erster Linie auch der myelogenen Formen zu erkennen, welche prozentualisch am schnellsten zurückgingen.

Die Zahl der Erythrocyten, ebenso der Haemoglobingehalt nahm zu, das Allgemeinbefinden besserte sich, so dass die Kranke zeitweise leichte Arbeiten vollführen konnte.

Die Milz ging erst nach etwa 3monatiger Behandlung, dann allerdings verhältnismässig schnell, zurück, auch jetzt ist sie noch als grosser Tumor (etwa bis 2 Finger über Nabelhöhe) zu palpieren. Schon nach den ersten Bestrahlungen trat deutliches peritonitisches Reiben über der Milzgegend auf, welches der Kranken Schmerzen verursachte. Die Kranke verliess wiederholt die Klinik, daher die Rückschläge, sie wurde bisher gegen 1800 Minuten bestrahlt. Ein leichtes Erythem der Haut über der Milzgegend verhinderte eine Zeitlang weitere Röntgenbehandlung.

IV. Fall von chronischer Myelaemie: 44 Jahre alter Kaufmann, seit 2 Jahren krank, die Krankheit mit Verdauungsbeschwerden, weshalb er nach Karlsbad geschickt wurde, daselbst wurde ein Milztumor festgestellt. In der letzten Zeit bestehen ausser Druck in der Milzgegend, Schwindelgefühl keine weiteren Beschwerden.

Milztumor, welcher bis zur Nabelhöhe reicht.

Blutbefund:

	Hb. (Sahli)	Erythrocyten	Leucocyten	Spez. Gew.	
4. X.	110%	4,8 Mill.	22 600	1055	Myelocyten 3,5% Polynucleäre L. 7% Lymphocyten 0,5%
13. X.	110%	4,9 Mill.	21 500	1059	—
20. X.	108%	4,3 Mill.	20 500	—	—
27. X.	106%	5,04 Mill.	18 800	1060	—
22. XI.	108%	5,1 Mill.	9 600	1060	Myelocyten 1% Polynucleäre L. 8% Lymphocyten 0,5—1%

Das histologische Blutbild gestattet aber auch heute noch die Diagnose der Leucaemie.

Der Milztumor ist in der letzten Zeit kleiner geworden, aber noch als mächtiger Tumor zu palpieren.

Das Allgemeinbefinden ist sehr gebessert.

Dauer der Bestrahlung: 750 Minuten.

V. Fall von chronischer Myelaemie.

Der 51 Jahre alte Landwirt G. H. giebt an, dass er schon seit etwa 3 Jahren sich sehr matt fühle und wiederholt an Durchfall erkrankt gewesen war. Seit Jahresfrist habe er wiederholt sehr starke Schmerzen in der Magen- und Lebergegend gehabt, welche alle 2 Tage wiederkehrten. Seit September 1904 traten grosse Schmerzen in der Milz- und Lebergegend auf, nach Angabe des Arztes sei Milz und Leber stark geschwollen gewesen, sei aber wieder allmählich zurückgegangen.

Aus dem Befunde hebe ich hier nur hervor, dass ein grosser, derber Milztumor vorhanden ist, welcher bis etwa zur Nabelhöhe reicht; die Leber ist mässig vergrössert.

Der Urin enthält Eiweiss und Blut.

Digitized by Google

Der Blutbefund ist folgender:

	Hb.	Erxthrocyten	Leucocyten
12. XII.	53%	2,9 Mill.	550 000
18. XII.	—	2,6 Mill.	510 000
23. XII.	57%	2,7 Mill.	540 000

Durch mikroskopische Untersuchung wird festgestellt, dass etwa 61% Myelocyten, 34% polynucleäre Leukocyten vorhanden sind. Eine Einwirkung auf den Milztumor war bisher nicht zu konstatieren. Da der Kranke durchaus vor dem Weihnachtsfest aus der Klinik wollte, wurde vorläufig die Behandlung unterbrochen. Im ganzen ist er bisher gegen 300 Minuten den Röntgenstrahlen ausgesetzt gewesen.

Fieber bestand nicht.

VI. Fall: Chronische Lymphocyten-Leucaemie.

51 Jahr alter Maurer, von 17. X.—19. XI. 04, † 26. XI. 04.

Seit etwa 14 Monaten krank im Anschluss an einen Unfall: seine Klagen sind seit jener Zeit Brustschmerzen, Kreuzschmerzen, allgemeine Schwäche, seit 14 Tagen Anschwellung des Leibes.

Im Abdomen sind mehrere Tumoren von unregelmässiger Oberfläche, harter Konsistenz zu fühlen, welche auf Druck nicht schmerzhaft sind. Die Milz ist perkutorisch vergrössert, der Palpation infolge des Meteorismus nicht zugänglich. Leber nicht vergrössert.

Blutbefund:

	Hb. (Sahli)	Leucocyten	Erythrocyten
19. X. 04.	20%	210 000	2,50 Mill.
24. X. 04.	20%	257 000	2,69 Mill.
28. X. 04.	20%	136 500	2,46 Mill.
4. XI. 04.	30%	196 000	2,25 Mill.
10. XI. 04.	63%	155 000	3,00 Mill.
18. XI. 04.	85%	240 000	3.56 Mill.

Im mikroskopischem Blutbilde sieht man fast nur Lymphocyten mit schmalem Protoplasmasaum, daneben reichlich bläuliche, unregelmässige, homogene, schattenhafte Schollen. Wenig Myelocyten.

Die Röntgenbehandlung hatte wenig Einfluss auf den Verlauf der Krankheit, in den letzten Tagen des klinischen Aufenthaltes traten profuse Durchfälle auf.

Gegen ärztlichen Rat wurde der Kranke nach Hause entlassen, wo er kurze Zeit darauf starb. Die Sektion konnte nach Überwindung grosser äusserer Schwierigkeiten vorgenommen werden. Im allgemeinen war makroskopisch und mikroskopisch der gewöhnliche bei Leucaemie erhobne Befund. (Dr. Ziegler.)

Ein II. Fall von Lymphocyten-Leucaemie ist seit kurzem in Beobachtung, ebenso kann ich noch kurz über 2 andere Fälle von myelogener Leucaemie berichten, die ich selbst nicht gesehen habe: bei der einen trat eine ausgedehnte Röntgenstrahlen-Verbrennung ein, wohl infolge von fehlerhafter Belichtung, weshalb der Kranke den Gedanken einer weiteren Behandlung weit von sich weist, bei dem II. eine langsam fortschreitende Besserung,

Digitized by Google

Krause legte auf die technische Seite einen Hauptwert der Beobachtung, benutzte stets die Walterskala zur Feststellung der Härte der Röhre, ging langsam mit der Dauer der Dosierung der Röntgenstrahlen vorwärts, schützte die nicht zu belichtenden Partien mit dicken Bleiplatten, die Dosierung der Stromstärke und Funkenlänge wurde jedesmal sorgsam gemessen, die Tabellen werden in der ausführlichen Publikation mitgeteilt. Schädigungen durch Röntgenstrahlen wurden auf diese Weise vollständig vermieden.

15. Fall von Krone:

„Lienale Leucaemie" mit grossem Milztumor und sehr schlechtem Allgemeinbefinden. Von dem Blutbefunde ist nur mitgeteilt, dass das Verhältnis der weissen zu den roten Blutkörperchen wie 1:8 war, nach 17 Bestrahlungen hatte es sich gebessert (1:20), die Milz war kleiner geworden, das Allgemeinbefinden resp. die Psyche hatte sich so gebessert, dass der Kranke wieder seine Beschäftigung aufnehmen konnte.

16. Fall von Leick:

„Lienale Leucaemie", erheblich durch Röntgenstrahlen gebessert. Nicht nur in Bezug auf das subjektive Befinden, sondern auch objektiv lässt sich eine starke Verkleinerung des ursprünglich sehr grossen Milztumors sowie eine starke Verminderung der Leukocytenzahl nachweisen: vor der Behandlung Verhältnis der weissen zu den roten Blutkörperchen 1:6, nach ca. 4 wöchentlicher Behandlung Verhältnis 1:166. Gleichzeitig stieg der Haemoglobingehalt um 10% und zeigten die roten Blutkörperchen eine wesentliche Vermehrung. Das Körpergewicht war um einige Kilo gestiegen. Ob die Besserung eine dauernde sein wird, muss die Zukunft zeigen: Der Patient soll weiter mit Röntgenstrahlen behandelt werden, sobald eine an der Bauchhaut entstandene oberflächliche Ulceration zur Heilung gekommen ist.

17. Fall von Rhode.

34jährige Frau, nach Behandlung mit Röntgenstrahlen rapide Verkleinerung der enorm vergrösserten Milz und Schwinden der leukämischen Blutbeschaffenheit.

In der Diskussion erwähnte Köster ein negatives Ergebnis der Röntgenbehandlung der Leucaemie.

18. Fall von Schuck.

Lymphocyten-Leucaemie, 53jährige Patientin, seit einigen Monaten krank, grosser Milztumor bis 2 Finger unter den Nabel und zur Mittellinie reichend; es bestand eine Retinitis leucaemica.

„Der Verlauf der Erkrankung lässt sich zwanglos in 3 Perioden zerlegen.

Der erste Abschnitt reichte vom Beginne der Beobachtung bis zum 20. August. Er war ausgezeichnet durch heftige Diarrhöen, zeitweises Erbrechen, Temperatursteigerungen bis 39°, zunehmende Blässe und Schwäche mit Gewichtsabnahme. Der Zustand der Patientin war so, dass man das Ableben jederzeit befürchten musste.

Indes trat ziemlich unerwartet eine rasche Besserung ein. Diese Remission — die 2. Periode — hielt bis zum 5. Oktober an. Während dieser Zeit besserte sich das Allgemeinbefinden subjektiv und objektiv. Es war, abgesehen von dreimaligen abendlichen Temperatursteigerungen bis 37,8 und 38° kein Fieber da. Der Appetit und die Nahrungsaufnahme wurden gut, das Körpergewicht nahm zu. Am 25. August, also nach Eintritt dieser spontanen Besserung hatte die Behandlung mit Röntgenstrahlen eingesetzt. Während dieser Zeit wurde die Milz weicher, späterhin deutlich kleiner.

Da trat aber — während die Röntgenbehandlung noch fortgesetzt wurde — ein Rückfall ein. Dieser 3. Abschnitt, wieder eingeleitet mit Erbrechen und Durchfällen, mit Eiweissgehalt des Harns, Fieber und Gewichtsabnahme einhergehend, endigte mit dem Tode am 19. Oktober. Auffallend war, dass während der letzten Zeit die Verkleinerung der Milz schneller und schneller vor sich ging.

Digitized by Google

Blutbefund:

	Zahl der Bestrahlungen	Hb.	Erythrocyten	Lococyten	W : R
8. VIII.	—	30%	1,5 Mill.	45 000	—
16. VIII.	—	30%	—	140 000	1 : 33
5. IX.	10	25%	1,46 Mill.	54 000	1 : 27
22. IX.	20	20%	1,026 Mill.	45 000	1 : 23
9. X.	30	15%	0,77 Mill.	32 000	1 : 24
16. X.	35	10%	0,632 Mill.	46 000	1 : 14

Mikroskopisch waren vor der Bestrahlung 90% Lymphocyten, 10% Polynucleäre vorhanden, nach 20 Bestrahlungen 85% Lymphocyten, 15% Polynucleäre, nach 30 Bestrahlungen 90% Lymphocyten, 10% Polynucleäre.

Über den Sektionsbefund ist nichts Besonderes erwähnt.

19. Schultze-Bonn erwähnte einen Fall von Leukaemie, der bisher ohne Erfolg mit Röntgenstrahlen behandelt wird.

20. Soetbeer berichtete über günstige Beeinflussung eines Leukaemikers durch Röntgenstrahlen.

21. Fall von Stone:

„Bei einem 44jährigen Arbeiter, der dem Trunke ergeben war, fand sich eine ziemlich hochgradige myelogene Leukaemie mit multiplen Drüsenschwellungen und bis ins Becken reichender Milzschwellung; 2,1 Millionen rote, 960000 weisse Blutkörperchen, Haemoglobin 45%. Im gefärbten Blutpräparate waren zahlreiche Myelocyten und basophile Zellen enthalten. Die Röntgenbehandlung begann erst nach siebenmonatiger medikamentöser Behandlung mit Arsen, nach welcher anfangs Besserung eingetreten war. Technik: mittelweiche Röhre, 15—20 cm Abstand, je 5 Minuten währende Bestrahlung über Brustbein, Milz und Epiphysenteil der grossen Röhrenknochen täglich. Die Zahl der weissen Blutkörperchen nahm schnell ab, die Milz schrumpfte stark und wurde härter, das Allgemeinbefinden hob sich sehr. In 6 Wochen Abnahme der weissen Blutzellen von 52600 auf 10600. Die Bestrahlung wurde 4 Wochen nach Beginn ausgesetzt (20 Bestrahlungen im ganzen). Die Haut zeigte später scharfe Abschilferung. Ziemlich schneller Tod aus nicht aufgeklärter Ursache. Die Sektion ergab die für Leukaemie bekannten Veränderungen, namentlich an Milz, Leber und Knochenmark. Histologische Untersuchungen der Milz scheinen nicht ausgestellt worden zu sein.

22. Fall von Schweinburg:

„Lienale Leukaemie, durch Behandlung mit Röntgenstrahlen bemerkenswerte Besserung des Allgemeinzustandes und des objektiven Befundes, insbesondere Verkleinerung des Milztumors und Verminderung der Leukocytenzahl; es wurden 29 Bestrahlungen mit mittelweicher Röhre im Beginn während 10, dann 15 und zuletzt 20 Minuten vorgenommen und die Röhre jedesmal auf einem anderen Punkt der Hautfläche, unter welcher der Tumor lag, eingestellt. Keine Hautreaktion.

23. Capps und Smith, deren Arbeit mir nur durch das kurze Referat in der Deutschen mediz. Wochenschrift bekannt ist, geben eine kurze vorläufige Mitteilung über drei Fälle von Myelämie mit Milztumor und sechs Fälle von lymphatischer Leukaemie. Die X-Strahlen brächten in manchen Fällen Milz und Drüsen zum Verschwinden, beeinflussten das Blutbild in ganz auffallender Weise, schienen aber nicht kurativ zu wirken.[1])

[1]) Die von Bozzolo erwähnten Fälle von Spielmann, Guillot und Sennor waren mir nicht zugänglich.

Digitized by Google

24. Unverricht

stellte in der medizinischen Gesellschaft zu Magdeburg einen durch Röntgenstrahlen behandelten Fall, der eine ganz auffallende Besserung darbot.

„Der Kranke kam auf die Privatklinik im Zustande hochgradiger Schwäche, hatte mehrfach Ohnmachtsanfälle durchgemacht und war die letzten 2 Monate um 20 Pfund abgemagert. Der Erfolg einer vierwöchigen Behandlung war eine auffällige Besserung der Körperkräfte und des Appetites, eine Zunahme des Gewichts um 8 Pfund, eine auffällige Verminderung der Zahl der weissen Blutkörperchen bei geringer Vermehrung der roten und eine recht beträchtliche Verkleinerung der Milz."

Auch in einem Falle von Hodgkinscher Krankheit ist bisher Besserung erzielt worden.

II. Übersicht über die bisher in der Litteratur mitgeteilten Fälle über Röntgenbehandlung der Pseudoleukaemie.

1. N. Senn (New York Medicinal Journal April 18th 1903) berichtet über 2 Fälle, welche ich nach der Beschreibung im Beckschen Handbuche[1]) skizziere.

Der eine der beiden Fälle betraf einen Farmer von 45 Jahren, dessen Erkrankung seit etwa einem Jahre bestand. Es begannen zuerst die Cervicaldrüsen zu schwellen, später auch die Axillar- und Inguinaldrüsen. Es bestand ferner ein maculöses Exanthem über den ganzen Körper. Die vorhandene Dyspnoe gestattete den Schluss, dass auch die Mediastinal- und Bronchialdrüsen erkrankt seien. Die Milz war sehr gross, die Leber mässig gross. Es bestand eine leichte Anaemie, doch keine Abmagerung. Die Blutuntersuchung ergab normale Verhältnisse. Senn verordnete Arsen und Eisen und Röntgentherapie. Es wurden im ganzen 34 Bestrahlungen vorgenommen und zwar die rechte und linke Seite des Nackens je eine Minute, ebenso die Hinterseite und Vorderseite des Halses, jede Achselhöhle, beide Inguinalfurchen und die Milzgegend. In den ersten 10 Tagen tägliche Sitzung: 60 Volt, 8 Ampère; es wurde eine mittelweiche Röhre in einer Entfernung von 12 Zoll (= 30,5 cm) angewandt. Die Behandlung war am 29. 3. 02 begonnen worden: Am 7. April zeigten nach 10 Sitzungen die Drüsen eine bemerkenswerte Verkleinerung. Da ein stark juckendes Erythem auftrat, wurde mit 42 Volt und 6 Ampère bestrahlt, später nur mit 42 Volt bei derselben Ampèrezahl. Das juckende Erythem wurde stärker, die Haut braunschwarz. Am 24. April waren alle Drüsen verschwunden. Die Haare der Achseln, des Kopfes, Gesichts und die Schamhaare waren ausgefallen. Die Haut der Brust schuppte stark und war braun. Die Behandlung wurde abgebrochen, 2 Wochen später stellte sich der Kranke mit gutem Appetite wieder vor: es bestand keine Drüsenvergrösserung, kein Fieber. Am 1. August kam er wieder ins Hospital, die Cervical- und Axillardrüsen waren leicht vergrössert. Die Dermatitis war verschwunden. Der Haarwuchs war wiedergekehrt. Nach 10 Röntgenbestrahlungen schwanden die Drüsen wiederum, ohne wiederzukehren.

Auch in dem 2. Falle Senns sei ein ähnlicher Erfolg zu verzeichnen gewesen.

2. Bozzolo berichtet über einen Fall, dessen Einzelheiten mir nicht näher bekannt sind.

3. Paul Krause kann über 2 Fälle berichten:

I. Fall:

30 Jahre alter Maurer, vom 25. 5. bis 18. 6. 04 in der Klinik, bemerkte seit Dezember 1903 eine Anschwellung unter dem rechten Arme, die seitdem allmählich grösser geworden ist, Schmerzen seien nur bei schwerer Arbeit aufgetreten. Seit derselben Zeit sei er müde und matt geworden. Bei seinem Eintritt in die Klinik klagte er über Schwäche, Appetitlosigkeit und Kopfschmerzen.

[1]) Carl Beck, Röntgen Ray Diagnosis and Therapy, London Appleton 1904, Seite 425.

Digitized by Google

Aus dem Status ist hervorzuheben, dass in der rechten Achselhöhle ein etwa hühnereigrosses Drüsenpaket vorhanden ist, einzelne Drüsen liegen tiefer, andere oberflächlicher, auf Druck sind sie nicht schmerzhaft, auch in der rechten Fossa supraclavicularis fühlt man mehrere erbsen- bis bohnengrosse Drüsen, die z. T. ziemlich hart und auf Druck auch etwas schmerzhaft sind. In der linken fossa supraclavicularis sind 2—3 kaum erbsengrosse Drüsen, in der linken Achselhöhle 2 bohnengrosse, auf Druck etwas schmerzhafte Drüsen. Die Milz erscheint perkutorisch etwas vergrössert, nicht deutlich palpabel.

Blutbefund: Weder im frischen, noch im gefärbten Präparate irgend welche Veränderungen, Leucocytenzahl 7000, normale Erythrocytenzahl, normaler Haemoglobingehalt. Die Diagnose wird auf Pseudoleukaemie gestellt.

Der Kranke wird 570 Minuten lang mit Röntgenstrahlen behandelt; es trat leichte Pigmentierung der Haut auf. Das Drüsenpaket in der rechten Achselhöhle erweichte und wurde kleiner. Das Allgemeinbefinden besserte sich sehr.

Nach Mitteilung des behandelnden Arztes hätten sich die Drüsen noch mehr verkleinert, seien aber jetzt in der rechten Achselhöhle etwa wallnussgross, die der fossa supraclavicularis rechts seien etwa erbsengross. Der Milztumor sei völlig verschwunden.

II. Fall: „Lienale Pseudoleukaemie".

Seit etwa $1\,^1/_2$ Jahren kranker, 36 Jahre alte Arbeiter. Seine hauptsächlichsten Beschwerden sind Schmerzen im Leibe, besonders nach dem Essen, Appetitlosigkeit und allgemeine Schwäche.

Aus dem Befunde ist hervorzuheben, dass die Milz sehr stark vergrössert ist, sie erstreckt sich bis 2 Querfinger unter Nabelhöhe und ist auf Druck empfindlich. Leber ist nur wenig vergrössert.

Blutbefund; Erythrocyten 3 400 000
Leukocyten 4000
Hb. = 9,6 (Fleischl-Miescher).

Durch Röntgenbehandlung wurde das Allgemeinbefinden sehr gebessert. Dauer der Behandlung: 465 Minuten, Bestrahlung der Milzgegend.

An der Milz war zunächst keine Verkleinerung eingetreten. Etwa 8 Wochen später wurde bei erneuter Untersuchung eine erhebliche Verkleinerung festgestellt.

4. Fall von Levy-Dorn:

Levy-Dorn stellte als Seitenstück zu dem oben erwähnten Falle von Grawitz einen Mann mit pseudoleucaemischen Drüsentumoren vor, welche durch Röntgenbehandlung zum Schwinden gebracht worden sind.

5. Fall von Steinwand:

Der Beginn der Krankheit bei der 15jährigen Patientin lag fünf Jahre zurück. Es bestanden erhebliche Drüsenanschwellungen am Hals, in den Ober- und Unterschlüsselbeingruben, in den Achselhöhlen. Sehr schlechter Allgemeinzustand, der durch Gebrauch von Arsen noch schlechter wurde. Röntgenbestrahlung der Halsgegend steigerte zunächst die Schwäche und Hinfälligkeit, während der ersten Tage Temperatursteigerung über 40° C., die jedesmal nach der Bestrahlung, wenn auch geringer, auftrat. Zehn Sitzungen: wegen starker Verbrennung, die später Transplantation erforderte, musste ausgesetzt werden. Da auch nachher dauernd weitere Rückbildung der Drüsen statt hatte, Wiederholung nicht nötig, Arsen und Chinin wurde gegeben. Elf Monate nach Beginn der Behandlung völlige Gesundheit. Die früher geschwollenen Drüsen als kleine, harte Knoten fühlbar. — Strom wurde von Influenzmaschine genommen, mittelweiche Röhre benutzt in ca. 50 cm Abstand. Sitzungsdauer: 20 Minuten täglich.

Digitized by Google

III. Übersicht über die bisher bekannten Fälle über Röntgenbehandlung von „Anaemia splenica, Bantischer Krankheit, Mikuliczscher Krankheit, Lymphomatosis, Anaemie und Polycythaemie mit Milztumor."

1. Fall von Bozzolo, Behandlung von Bantischer Krankheit mit Röntgenbehandlung, Näheres war mir nicht zugänglich.

2. Guerra behandelte zwei Fälle von Bantischer Krankheit mit günstigem Erfolge.

3. Dinkler berichtet über günstige Beeinflussung „von idiopathischer Milzhyperplasie" durch Röntgenstrahlen, der Fall sei mehrere Monate nach Beendigung der Röntgenbehandlung unverändert gebessert geblieben.

4. Fittig zeigte Abbildungen eines mit Röntgenstrahlen erfolgreich behandelten Falles von symmetrischer Erkrankung der Parotis (Mikuliczscher Krankheit), ferner hat er auch eine sehr grosse Geschwulst vom malignen Lymphomen am Halse, nach zwei Bestrahlungen ohne Latenzstadium zurückgehen sehen.

5. Paul Krause behandelte einen Fall von sehr grossem Milztumor mit Albuminur, Cylindrurie, chronischer Bronchitis, chronischer Pneumonie beider Unterlappen. Es war klinisch nicht sicher zu entscheiden, ob es sich um Milztumor leucaemischen oder amyloiden Ursprungs handelte. Durch Röntgenbestrahlung (1200 Minuten) trat keine Verkleinerung des Milztumors auf; auch das Allgemeinbefinden wurde nicht erheblich gebessert. Im Urin traten während der Röntgenbehandlung auffallend viel Albumosen auf.

6. Paul Krause bestrahlte ferner einen Patienten mit einer grossen Struma mit Röntgenstrahlen, in beiden Seitenlappen konnte man deutliche Drüsenpakete abtasten; auch in beiden Fossae supraclaviculares und im Mediastinum waren Drüsenpakete vorhanden. Blutbefund ohne Besonderheiten. Durch die Röntgenbehandlung gingen die Lymphome sehr zurück (der Halsumfang wurde von $43^1/_2$ auf 39 cm verringert), das Allgemeinbefinden wurde bedeutend gebessert.

7. Bei dem neuerdings erst genauer bekannt gewordenen und studiertem Krankheitsbilde der „Polycythaemia mit Milztumor" hat Weber, Vaquez und Laubry keine bemerkenswerten Veränderungen im Blute während und nach der Röntgenbehandlung gefunden.

NB. Zum Schluss will ich noch bemerken, dass in der medizinischen Klinik in Breslau 2 Fälle von hochgradiger Anaemie mit Röntgenstrahlen behandelt worden sind; während in dem einen Falle zweifellos eine deletäre Wirkung auf das Blut dadurch ausgeübt wurde, so dass von einer weiteren Behandlung Abstand genommen werden musste, wurde in dem zweiten Falle durch Bestrahlung der Knochen anscheinend eine regere Blutneubildung verursacht. Die merkwürdige Beobachtung, dass in vielen Fällen von Leucaemie während der Röntgenbehandlung die Zahl der Erythrocyten und auch der Haemoglobingehalt und das spezifische Gewicht stieg, fordert ja direkt zu solchen Versuchen auf.

Aus der in den vorhergehenden Zeilen gegebenen Skizze geht hervor, dass man zur Zeit eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf folgende Brustkrankheiten versucht hat, nämlich auf:

1. Leucaemie, der bisher publizierten Fälle sind ca. 40.
2. Pseudoleucaemie, der bisher publizierten Fälle sind ca. 10; ferner einige Fälle von:
3. Anaemia splenica.
4. Bantischer Krankheit.
5. Lymphomatosis (maligna).
6. Anaemia gravis.
7. Mikuliczscher Krankheit.
8. Polycythaemia mit Milztumor.

Digitized by Google

Am besten bekannt und studiert ist zur Zeit die Röntgenbehandlung der Leucaemie. Die bisher bekannt gewordenen Wirkungen lassen sich zwanglos in zwei grosse Gruppen einteilen, einerseits ist die subjektive Wirkung auf die Patienten eine recht auffällige, und soweit es die myelogene Leucaemie anbetrifft, anscheinend eine fast konstante: die subjektiven Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Schwäche, Müdigkeit, Mattigkeit, Unlust zur Arbeit, Appetitlosigkeit liessen bei einem grossen Teil der Patienten nach, ja verschwanden vollständig, so dass ein Teil der Kranken wieder ihrer Beschäftigung nachgehen konnte. Die Fälle von lymphatischer Leucaemie sind wohl von dieser subjektiven Besserung, soweit bisher bekannt, auszunehmen. In den genauer beschriebenen Fällen wird ausdrücklich betont, dass das subjektive Befinden sich nicht in dem Masse gebessert hat, wie in den Fällen von myelogener Leucaemie, ja in einigen scheint direkt eine Verschlimmerung eingetreten zu sein.

Andererseits ist die Wirkung der Röntgentherapie bei Leucaemie eine sehr gut objektiv nachweisbare; hervorzuheben sind dabei folgende Punkte:

Zuerst **die Wirkung auf das Blut.**

Am bemerkenswertesten ist die Wirkung auf die Leucocyten: für die Dauer ist wohl während der Röntgenbehandlung nur in wenigen Fällen von Leucaemie eine Verminderung ausgeblieben. In den allermeisten Fällen war dieses Ereignis geradezu frappant, so dass man ohne Übertreibung sagen kann, wir kennen bisher kein Mittel, welches eine gleiche Wirkung zu erzielen imstande wäre.

Es ist ja allerdings durch klinische Beobachtung sicher gestellt, dass im Verlaufe eines Leucaemiefalles recht beträchtliche Schwankungen der Leucocytenmengen vorkommen, so wurde z. B. in der medizinischen Klinik zu Breslau durch 2 Jahre hindurch eine Patientin P. mit myelogener Leucaemie beobachtet, bei der die Leucocytenzahl unter Arsenbehandlung und Bettruhe von 360000 auf 4000 herunterging, mehrere Wochen so blieb, um plötzlich wieder auf die frühere Höhe hinaufzugehen (es wurden damals 2tägige Zählungen vorgenommen), kurz vor dem Tode trat wieder eine Verminderung auf.

Derartige Beobachtungen sind nicht gerade ein seltenes Vorkommnis. Doch bleibt dabei eins sehr bemerkenswert, wir haben bisher kein Mittel in der Hand gehabt, welches uns gestattete, die Verminderung der Leucocyten bei der Leucaemie mit Sicherheit zu erwirken, während, soweit bisher unsere Kenntnisse reichen, die Röntgenstrahlen dieses fast mit der Sicherheit des Experimentes bewirken.

Allerdings ist an dieser Stelle ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die leucaemische Blutbeschaffenheit auch bei niedriger, in normalen Grenzen sich haltender Leucocytenzahl durch histologische Blutuntersuchung in den Fällen, in welchen eine genaue mikroskopische Durchmusterung der Präparate stattfand, festgestellt werden konnte; es fanden sich im zirkulierenden Blute dieser Kranken stets pathologische Leucocytenformen (myelogene Leucocyten, reichlich Lymphocyten etc.) (Nur Hoffmann konnte einen normalen Befund erheben.) Auch dieser Befund kann in vereinzelten Fällen spontan auftreten. In dem oben erwähnten Falle P., ebenso wie in einem nur poliklinisch von mir einmal untersuchten Falle konnte durch gefärbte Präparate nachgewiesen werden, dass es sich um myelogene Leucaemie handelte trotz der in der normalen Grenze sich haltenden Leucocytenzahl. Deshalb ist die Forderung auszusprechen, dass stets in allen weiterhin publizierten Fällen von Leucaemie, die mit Röntgenstrahlen behandelt worden sind, auch eine genaue histologische Blutanalyse vorzunehmen ist, mit der Zählung der Leucocyten und Erythrocyten und der Verhältniszahl allein ist nicht viel anzufangen. In mustergültiger Weise liegen solche Untersuchungen von Joachim und Kurpjuweit, von Schenck und einigen anderen Autoren vor. Es scheint danach, als ob in einigen Fällen die Zahl der pathologischen Leucocyten prozentualisch geringer wird, als die der normalen Formen: in einem unserer Fälle war es sehr in die Augen springend.

Am intensivsten war die Wirkung auf die Myelocyten (bei der myelogenen Leucaemie) und auf die Lymphocyten (bei der Lymphocyten-Leucaemie). Diese beiden Leukocytenarten

Digitized by Google

gingen am schnellsten zurück, während die Verhältnisse der anderen pathologischen Formen nicht so klar liegen.

Das von Aubertin-Banchard angegebene Ansteigen der Leukocytenzahl sofort nach der Röntgenbestrahlung und die darauf erfolgende langsame Verminderung unter die vor der Bestrahlung vorhandenen Zahlen kann ich für einige von mir beobachtete Fälle nicht bestätigen.

Zu erwähnen ist noch, dass Grawitz anführt, dass die Leukocyten während und nach der Behandlung eine grössere Hinfälligkeit zeigten, indem sie in hyper- und hypotonischen Kochsalzlösungen schnell zerfielen: er schliesst deshalb auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut selbst.

Eine zweite Einwirkung auf das Blut zeigen die Röntgenstrahlen insofern, als von den meisten Beobachtern angegeben wird, dass die Zahl der Erythrocyten zunimmt und in einem gewissen Verhältnis damit auch der Haemoglobingehalt und das spezifische Gewicht. Während bei der myelogenen Leucaemie diese Wirkung eine fast regelmässige zu sein scheint, sind bei der Lymphocyten-Leucaemie zweifellos Fälle beobachtet, bei denen diese wünschens- und erstrebenswerte Wirkung auf die Erythrocyten ausblieb.

Ich glaube, dass gerade diese Eigenschaft der Röntgenstrahlen die roten Blutkörperchen zu vermehren und den Haemoglobingehalt zu erhöhen (in meinen Fällen trat das nach einer genügenden Anzahl von Bestrahlungen stets ein), sehr dazu auffordern muss, in geeigneten Fällen von Anämie und speziell auch bei Chlorose therapeutische Versuche damit anzustellen.

Von ferneren Wirkungen der Röntgenstrahlen ist die **Verkleinerung** selbst **riesiger Milztumoren** zu nennen.

Auch hierbei will ich betonen, dass solche Verkleinerungen der Milz bei Leucaemie auch ohne Röntgenbehandlung beobachtet werden, speziell scheinen einige interkurrent zur Leucaemie dazukommende Infektionskrankheiten innerhalb von kurzer Zeit grosse Milzschwellungen zum Verschwinden bringen zu können, derartige Fälle sind von Eisenlohr (Virchows Archiv 1878), Heuk (Virchows Archiv 1879), Quincke (Referat in d. Münch. med. Wochenschrift 1890), Stintzing (ebenda), Müller (Deutches Archiv f. klin. Medizin 1891 u. 1892), Fröhlich (Wien. med. Wochenschrift 1896), Jacksch (Prag. med. Wochenschrift 1896), Korács (Wiener klin. Wochenschrift 1893), Kraus (Prag. med. Wochenschrift 1899), beschrieben worden.

Aber auch dieses Kleinerwerden resp. Verschwinden des Milztumors, welches nur meist ein intermittierendes war, war und blieb ein mehr zufälliges Ereignis — durch Röntgenbestrahlung dagegen wird in den allermeisten Fällen, welche lange genug behandelt wurden, eine Verkleinerung des Milztumors regelmässg erzielt.

Von einigen Autoren wird angegeben, dass dieselbe innerhalb der ersten Woche erfolgt; in der grösseren Anzahl der Fälle vergehen darüber mehrere Wochen, ja Monate. Das Kleinerwerden scheint teils sehr rasch eingetreten zu sein, teils aber wird ausdrücklich hervorgehoben, dass es nur langsam erfolgte.

Nur in einem Falle scheint der objektiv nachweisbaren Verkleinerung der Milz ein peritonitisches Reiben über der Milzgegend, welches mit Schmerzen verbunden war, längere Zeit vorhergegangen zu sein.

Völlig verschwundene Milztumoren können in kurzer Zeit wieder auftreten, in dem traurigen von Ahrens beschriebenen Falle kann eine grosse Überanstrengung dafür verantwortlich gemacht werden.

Dass aber Zurückgehen der Leukocytenzahl und Verschwinden resp. Kleinerwerden des Milztumors nicht gleichbedeutend ist mit „Heilung", beweisen diejenigen Fälle, welche beides aufwiesen und trotzdem ad exitum kamen. In dem von Ziegler und Krause untersuchten, konnte in der Milz kein anderer Befund erhoben werden, als wie er gewöhnlich bei Leucaemie vorkommt; Bilder, wie sie etwa den von Heineke im Tierexperimente erzeugten Milzveränderungen entsprächen, sind sicher nicht vorhanden gewesen.

Digitized by Google

Demnach ist es nicht angängig, bei therapeutischen Versuchen bei Leucaemie die Leukocytenzahl, oder das Kleinerwerden resp. Verschwinden des Milztumors zum Wertmesser des Erfolges zu machen.

Von ferneren Wirkungen der Röntgenstrahlen bei Leucaemie ist die **Gewichtszunahme** und der gute Appetit der Patienten eine sehr erwünschte, allerdings sind auch hier wiederum die Fälle von lymphatischer Leucaemie auszunehmen, bei diesen scheint die Gewichtszunahme nicht so regelmässig vorzukommen (Fall von Joachim und Kurpjuweit).

Nur wenig Beachtung haben bisher die Veränderungen des Stoffwechsels gefunden, welche durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen im Tierexperimente und vor allem beim Menschen entstehen. Es liegen nur Mitteilungen von Linser und Baermann bei normalen Menschen vor, bei Leucaemie haben Untersuchungen Joachim und Kurpjuweit (auf Harnsäure), Krause (auf Harnsäure und Purinbasen) angestellt.

Letztere Untersucher erhielten während der Periode des Zurückgehens der Leukocytenzahl und des Milztumors auffallend grosse Mengen von Harnsäure resp. von Harnsäure und Purinbasen. Eine definitive Aufklärung dieser Verhältnisse kann aber erst durch ausführliche, zu diesem Zwecke angestellte Stoffwechselversuche erbracht werden, wie sie z. Z. in der Breslauer mediz. Klinik im Gange sind. Wie andere und zuletzt noch Schmid[1]) durch Untersuchungen aus dem Laboratorium derselben Klinik nachwies, kommen ja grosse Schwankungen im Stoffwechsel der Leukämiker vor, so dass auch hier die vorläufigen Angaben mit Vorsicht zu verwerten sind.

Die Einwirkungen der Röntgenstrahlen auf pseudo-leukämische Drüsen und Milzschwellungen, über welche weniger Mitteilungen vorliegen, als über solche bei Leucaemie, scheinen unter denselben Bedingungen zustande zu kommen. In einzelnen, z. B. in den von Senn erwähnten, erfolgte prompt ein vollständiger Rückgang der Drüsen- und Milztumoren und eine Besserung, welche wohl mit Recht als zeitweilige „Heilung" angesprochen werden kann. Auch hier aber kommt häufig die Wirkung erst Wochen nachher; in einem unserer Fälle bildeten sich die Drüsen ca. erst 8 Wochen nach der ersten Bestrahlung zurück, um später langsam wieder zu wachsen, ähnlich verhält es sich mit dem Abschwellen der Milztumoren.

Es ist sehr begreiflich, dass nicht in allen Fällen, welche zur Pseudoleucaemie gerechnet werden, eine so erhebliche Besserung eintritt, zweifellos weil die vorliegenden anatomischen Prozesse bei der Pseudoleucaemie (Tuberkulose, Lues, Lymphomatosis) zu verschiedene sind. Nach unseren heutigen Erfahrungen ist nicht anzunehmen, dass tuberkulöse oder luetische Tumoren durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen sich zurückbilden werden, wohl aber solche, deren anatomisches Substrat Lymphome darstellen. Die experimentellen Versuche von Heineke sprechen durchaus für diese Anschauung.

Bei Splenomegalie sah von deutschen Autoren Dinkler einen Erfolg von der Röntgentherapie, mehrere italienische Autoren berichteten günstige Resultate durch Radiotherapie bei Bantischer Krankheit (Bozzolo, Guerra). Krause sah durch 5 wöchentliche Bestrahlung eines grossen Milztumors in einem in klinischer Hinsicht nicht absolut sicheren Falle von Anaemia splenica kein Zurückgehen der Milz. Auch hier wird man wohl in Zukunft durch genaue anatomische Untersuchungen der Milz solcher Krankheitsfälle zu eruieren haben, auf welches anatomisches Substrat die Röntgenstrahlen wirken und auf welches nicht.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass wir gerade durch die Wirkung oder Nichtwirkung der Röntgenstrahlen auf Milztumoren ein Mittel in die Hand bekommen werden, um schon bei Lebzeiten mit Sicherheit auf die anatomische Grundlage der Milzvergrösserung schliessen zu können. Auch hier erscheint es mir höchst fraglich, dass sich Milztumoren, welche durch Amyloid-Degeneration, durch Stauung, bindegewebige Hyperplasie und ähnliche Prozesse entstehen, durch Röntgenstrahlen irgendwie werden beeinflussen lassen.

[1]) Schmid, Ein Beitrag zum Stoffwechsel bei der chronischen Leucaemie, Arch. f. klin. Medizin. Bd. 77. S. 506.

Digitized by Google

Der Erfolg, den Fittig bei der Mikuliczschen Erkrankung (= symmetrischer Erkrankung der Parotis, ev. auch der Glandul. submaxillaris und lacrymalis) mit der Radiotherapie erzielt hat, scheint mir in theoretischer Beziehung besonders interessant, als hierdurch eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Drüsengewebe mit grosser Wahrscheinlichkeit bewiesen ist. Es dürfte sich empfehlen, im Tierexperimente den Nachweis zu führen, ob eine solche Wirkung auch auf andere Drüsen zustande kommt.

Was schliesslich die Erfolge der Radiotherapie bei Anaemien, spez. der perniciösen Anaemie anbetrifft, so ist nochmals auf die oben erwähnte Thatsache hinzuweisen, dass in den Leukaemiefällen fast von allen Untersuchern ein günstiger Einfluss auf die Zahl der Erythocyten, Haemoglobingehalt und spezifische Gewicht nicht zu erkennen ist. Wenn auch die Tierexperimente (Milchner und Mosse) und ein ungünstig verlaufener Fall Kramers nicht gerade zu sanguinischen Hoffnungen berechtigen, so ist ein praktischer Versuch damit durchaus angezeigt, da Krause in einem Falle von schwerer Anaemie Günstiges sah und die Analogie mit den Leukaemiefällen direkt dazu auffordert: man müsste in diesen Fällen in erster Linie ein Bestrahlung der langen Röhrenknochen vornehmen.

Ob die Röntgenstrahlen vorhandenes Fieber irgendwie stärker in schädlicher oder nützlicher Weise beinflussen, ist aus den vorliegenden Berichten nicht immer zu ersehen: in den meisten Fällen scheint es nicht so gewesen zu sein, sonst würden wohl Berichte darüber vorliegen: es würde auch mit eignen Beobachtungen übereinstimmen; in 2 Fällen sah ich allerdings, dass in den ersten Tagen der Röntgenbehandlung nach jeder Bestrahlung eine leichte Temperatursteigerung erfolgte, eine Beobachtung, welche übrigens schon von mehreren Radiotherapeuten gemacht worden ist; in einem Falle ging übereinstimmend mit der Beobachtung von Bozzolo das vorher bestehende Fieber dauernd zurück.

Ich schliesse hier der Besprechung der erwünschten Wirkungen, welche die Röntgenstrahlen auf die blutbildenden Organe ausüben, ein paar Notizen über die mehr oder minder unerwünschten Nebenwirkungen, welche dadurch veranlasst werden, an.

Von subjektiven Beschwerden bekamen einige Patienten, vor allem die ängstlichen und neurasthenischen, nach den ersten Bestrahlungen allgemeines Unbehagen, ja einige Male stärkere Kopfschmerzen und Schmerzen im Leibe, eine unserer Kranken hatte in der ersten Woche auch subjektiv starkes Reibegefühl über der Milzgegend, das Reiben wurde, wie oben erwähnt, auch objektiv festgestellt. Das in dem Fall von Stone erwähnte plötzliche Eintreten eines Schwächezustandes, welches nach wenigen Tagen den Tod zur Folge hatte, hängt sicher nicht mit der Röntgenbestrahlung zusammen.

Bryant und Crane-Brangor beobachteten nach der therapeutischen Bestrahlung „Erbrechen, Herzklopfen, auch äusserste Nervosität mit Herzklopfen"; wie weit dafür die Röntgenstrahlen zur Erklärung herangezogen werden dürfen, ist schwer zu entscheiden. Im allgemeinen sind jedenfalls derartige Beschwerden nicht beobachtet worden.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Veränderung der Haut zu richten. Eine Pigmentation derselben bleibt nach längerer Bestrahlung wohl in keinem Falle aus; subjektive Beschwerden sind damit nicht verbunden. Bei einem meiner Patienten schieferte die Haut leicht ab, eine Pityriasis versicolor kam, soweit die Bestrahlungszone reichte, allmählich zur Heilung. Unangenehmer für den Kranken und Arzt ist das Auftreten von Erythemen, welches recht hänfig zur Beobachtung gekommen ist. Es tritt meist erst in der zweiten Woche nach Beginn der Röntgenbehandlung auf, verursacht der grössten Anzahl der Menschen ein leichtes Brennen. Es ist unter allen Umständen ein Fingerzeig, dass eine weitere Bestrahlung der betreffenden Hautpartie für 2—3 Wochen zu unterbleiben hat. Durch Einpudern und Bedecken der erkrankten Stelle mit dickem Bleiblech gelang es mir bisher stets, das Erythem zum Zurückgehen zu bringen. Leider haben einige Autoren von einer stärkeren Verbrennung der Haut zu berichten, welche zu Geschwürsbildung führte. In jedem Falle haben wir es hierbei mit einer sehr unangenehmen Nebenwirkung der Röntgenstrahlen auf die

Digitized by Google

Haut zu thun, welche auf das ernsteste auffordert, von jeder weiteren Bestrahlung der befallenen Hautpartie Abstand zu nehmen, bis eine vollständige Heilung erfolgt ist. Dass darüber unter Umständen Monate vergehen können, ist bekannt; ja, es gelingt vereinzelt nur, durch ausgedehnte Transplantation eine Restitutio ad integrum zu erzielen. Auch Haarausfall (Kopf, Bart, Achsel, Schamgegend) wurde beobachtet.

Ob die Darmstörungen spez. die Durchfälle, welche einige Patienten während der Röntgenbestrahlung bekommen, als Nebenwirkung desselben aufzufassen sind, lasse ich unentschieden. Heineke hatte bei seinen Tierversuchen wiederholt starke Durchfälle zu verzeichnen.

Andere Störungen, welche etwa durch unbeabsichtigte Beeinflussung innerer Organe durch Röntgenstrahlen entstehen, sind bisher nicht bekannt geworden. Die Mitteilungen von Birch-Hirschfeld[1]) über unangenehme schwere Verbrennung der Hornhaut und dem von ihm experimentell erbrachten Beweise, dass bei bestrahlten Kaninchen Nekrose der Ganglienzellen in der Retina und sekundäre Sehnervenatrophie zustande kommen, sollte alle Radiotherapeuten bestimmen, die Augen ihrer Kranken zu schützen.

Was das Technische der Röntgenbestrahlung bei Blutkrankheiten anbetrifft, so weise ich besonders auf folgende Punkte hin:

Die meisten Autoren verwandten mittelweiche, resp. harte Röntgenröhren. Leider fehlen meist exakte Angaben. Es dürfte sich empfehlen, um schwere Verbrennungen zu verhüten, sich nicht mit einer subjektiven Schätzung des Härtegrades einer Röhre zu begnügen, sondern in jedem Falle eine genaue Messung mittelst der Walterschen oder Benoistschen Skala vorzunehmen. Dass unter allen Umständen nur ein höherer Härtegrad einer Röhrenröhre zur Röntgenbehandlung innerer Organe in Betracht kommt, ist wohl jetzt fast allgemeine Ansicht der Radiotherapeuten. Weiche Röhren wirken in erster Linie auf die Haut und die dicht darunter liegenden Partien. Will man auf innere Organe einwirken, ohne die Hautpartien stärker zu beeinflussen, so stehen zwei Wege zur Verfügung, entweder man nimmt harte Röhren, welche eine starke Penetrationskraft haben, oder man filtriert nach der Angabe von Perthes die ungeeigneten Strahlen einer weicheren Röhre durch Staniolpapier ab. Es dürfte sich empfehlen, gewöhnlich den ersteren Weg einzuschlagen.

Das Holzknechtsche Chromoradiometer scheint bisher von keinem der Autoren, welche über Röntgenbehandlung der Leukaemie publizierten, angewendet worden zu sein: der allgemeinen Anschaffung des Instrumentes steht leider sein ziemlich hoher Preis im Wege.

Die Grösse des Induktors wird wohl kaum für die vorliegenden Zwecke irgendwie in Betracht kommen: es scheinen grosse und kleine Induktorien gebraucht worden zu sein, ebenso wurde mit verschiedenen Unterbrechern gearbeitet (Quecksilberstrahlenunterbrecher, elektrolytischer Unterbrecher).

Als Schutz der nicht den Röntgenstrahlen auszusetzenden Teile des Körpers werden meist dünne Bleiplatten oder Stanniolpapier verwendet.

Die Entfernung der Röntgenröhren von der bestrahlten Körperstelle schwankte nach Angabe der Untersucher zwischen 10—80 cm, eine Entfernung von 35—50 cm dürfte wohl am meisten angebracht sein.

Als Bestrahlungsort kommen zuerst die Milzgegend, ferner die langen Röhrenknochen und das Sternum in Betracht; nach Joachim und Kurpjuweit hatte die Bestrahlung der Lebergegend allein keine Einwirkung weder auf den Blutbefund, noch auf den Milztumor. Die Bestrahlung der Röhrenknochen allein (ohne die Milzgegend) hatte in einem Falle von Krause Erfolg mässigen Grades.

Die Dauer der Bestrahlung schwankte von mehreren Minuten bis $^1/_2$ Stunde und mehr in der einzelnen Sitzung. Es wurden 30—50 und mehr tägliche Bestrahlungen vorgenommen; die Belichtungszeit betrug in vielen Fällen durchschnittlich mehrere hundert, ja 1000 Minuten.

[1]) Münch. med. Wochenschrift 1904, Nr. 27. Monatshefte f. Augenheilkunde 1904.

Digitized by Google

Zum Schlusse will ich kurz die Anschauungen zusammenfassen, welche bisher darüber geäussert sind, auf welche Weise eigentlich die Röntgenstrahlen bei den Bluterkrankungen curativ wirken können.

Während die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut schon 1896 erkannt und bald darauf auch therapeutisch verwendet wurde (Freund), verging lange Zeit, ehe eine Wirkung derselben auf innere Organe einwandsfrei nachgewiesen wurde. Bis ganz vor kurzer Zeit nahm man, durch tausendfältige Erfahrung berechtigt, an, dass innere Organe durch selbst langdauernde Bestrahlungen weder geschädigt, noch sonstwie verändert würden.

Von französischen Autoren (Oudin, Barthélemy, Durier) werden speziell häufig Herzklopfen, Angstgefühl, Herzdruck, Irregularität des Pulses, Verdauungsstörungen, Erbrechen, Durchfall auf Bestrahlung mit Röntgenstrahlen zurückgeführt; in der deutschen Litteratur sind solche Symptome nach Röntgenuntersuchungen nicht beschrieben worden, ebensowenig als die von französischer Seite beschriebene günstige Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Lungentuberkulose, Pneumonie, tuberkulöse Peritonitis, Beschleunigung der Frakturheilung und anderes bestätigt werden konnte.

Von Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen ist auch von einer Anzahl deutscher Autoren die analgisierende, bei tiefsitzenden Schmerzen der verschiedensten Art (Neuralgien, Schmerzen bei inoperablen Tumoren, schmerzhaften Gelenkleiden), anerkannt. Nach diesen Bemerkungen erscheint es nicht wunderbar, dass die Angaben Senns über Besserung resp. Heilung der Leucaemie grossen Zweifeln begegneten.

Senn selbst glaubt an eine parasitäre Wirkung der Röntgenstrahlen auf die uns aber nicht bekannten Erreger der Leucaemie; wenn man Anhänger der Löwitschen Protozöentheorie ist, klingt das ja sehr plausibel — doch bisher fehlt der wissenschaftliche, anerkannte Nachweis, dass die Leucaemie wirklich durch eine Protozöen- oder Bakterieninfektion verursacht ist — damit fällt auch die Sennsche Theorie.

Am besten experimentell begründet erscheint die Ansicht Heinekes, dass es sich bei der Wirkung der Röntgenstrahlen um eine „elektive" auf die Follikel der Milz, der Lymphdrüsen und des Darmes handelte. An der experimentell gesichteten Grundlage kann nach den Arbeiten Heinekes nicht mehr gezweifelt, für Mäuse, Meerschweinchen, Kaninchen, Hunde und Katzen ist es einwandsfrei von ihm nachgewiesen worden. Bestätigungen dieser Angaben werden hoffentlich von anderer Seite bald erfolgen; Joachim und Kurpjuweit geben allerdings an, dass sie bisher abweichende Resultate bei der Nachprüfung der Arbeiten Heinekes gehabt. Sehr wahrscheinlich liegt das aber an einer anderen Versuchsanordnung; die seinige hat Heineke erst in seiner letzten ausführlichen Arbeit mitgeteilt.

Immerhin würden Heinekes Befunde, selbst wenn sie für den Menschen einwandsfrei nachgewiesen würden, eine „Erklärung" für die Erfolge der Röntgentherapie nicht geben, sie würden bis zu einem gewissen Grade nur das Verständnis erleichtern, weshalb der Milztumor bei der Leucaemie zum Verschwinden kommt, vielleicht auch warum die Leucocytenzahl abnimmt. Auch die Versuche von Milchner und Mosse bringen uns nicht viel weiter.

Die Ansicht, dass eine direkte Wirkung auf das Blut stattfinde, speziell auf die zirkulierenden Leucocyten, dürfte nur wenige Anhänger finden. Grawitz stellte allerdings fest, dass während und nach der Bestrahlung die Leucocyten hinfälliger würden, indem sie in hypo- und hypertonischen Kochsalzlösungen schnell zerfallen.

Joachim und Kurpjuweit erhielten dagegen bei Bestrahlung von leucaemischem Blut im Reagenzglase (mit zugesetztem Blutegelextrakt, um die Gerinnung zu verhindern) kein Resultat, welches für eine direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut sprechen könnte.

Ebensowenig kann begründet werden, dass im leucaemischen Blut kreisende Enzyme durch Röntgenstrahlen vernichtet und dadurch eine Besserung des Krankheitszustandes bewirkt würde.

Digitized by Google

Wie die klinische ist demnach auch die experimentelle und theoretische Seite der Röntgenbehandlung der Leucaemie und anderer Blutkrankungen weiterer Studien noch sehr bedürftig. Bei dem regen Interesse für dieses Gebiet wird es an Aufklärung nach der einen oder anderen Seite hin in der nächsten Zeit nicht fehlen. An alle Autoren, welche fernerhin über diesen Gegenstand publizieren, will ich aber zum Schluss die Bitte aussprechen, nicht zu aphoristisch gehaltene Mitteilungen zu liefern: eine genaue klinische Beobachtung, eine genaue wiederholte Blutuntersuchung, Angabe über das Technische der Bestrahlung und eine genügend lange Beobachtung der Fälle, eventuell recht ausführliche (makroskopische und mikroskopische) Untersuchung von Sektionsfällen thun uns dringend not. Es würde die Orientierung sehr erleichtern, wenn gerade „die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" für ausführliche Publikationen häufiger benutzt würden, als es bisher geschah.

Litteratur.

Ahrens: Über einen Fall von Heilung einer schweren lienalen Leucaemie mit grossem Milztumor durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 24, S. 1054.

Aubertin-Banchard: Günstige Beeinflussung der Leucaemie durch Röntgenbehandlung. Presse médicale 1904, No. 7.

Bärmann u. Linser: Über die lokale und allgemeine Wirkung der Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschrift 1903, No. 23, S. 994.

Bozzolo: Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Leucocyten produzierenden Organe. Mitteilung an die Turiner Königl. med. Akademie, Juli 1904. — Referat in d. Blättern für klinische Hydrotherapie 1904, No. 11, S. 260.

Brown: Leucaemia, symptomatically cured with X-ray. — Referat: Fortschritte auf d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VII, S. 353.

Bryant and Crane Brangor: Two cases of spleno-medullary Leucaemia, treatment and recovery. Medical Record, 9. April 1904. (Nur einer von beiden Fällen wurde mit Röntgenstrahlen behandelt.)

Cahen: Ein Fall von Leucaemie mit Röntgenstrahlen behandelt. Münch. med. Wochenschrift 1904, S. 2138.

Capps and Smith: X-Strahlenbehandlung bei Leucaemie. Journ. of. americ. Assoc., No. 13. — Referat: Deutsche med. Wochenschrift 1904, No. 43. Litteraturbeilage S. 1588.

Colombo: Drei Fälle von Leucaemie, durch Röntgenstrahlen geheilt. 14. Kongress für innere Medizin in Rom. — Referat in d. Münch. med Wochenschrift 1905, No. 1, S. 53.

Dinkler-Aachen: Günstige Beeinflussung eines Falles von Milzhyperplasie durch Röntgenstrahlen. Diskussionsbemerkung. — Referat in d. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 50, S 2252.

Finch: A case of Hodgkin's disease treated by X-rays. New York medical Record 1904, May 14.

Fittig: Röntgenbehandlung eines Falles von symmetrischer Erkrankung der Parotis (Mikuliczscher Krankheit). Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Sitzung v. 8. Juli 04. Allgemeine Med. Central-Zeitung 1904, No. 31.

Fried: Vorläufiges Ergebnis der Röntgenbehandlung zweier Leucaemiker. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 40.

Grawitz: Günstige Beeinflussung eines desolaten Leucaemiefalles durch Röntgenstrahlen. Berliner med, Gesellschaft. Sitzung v. 23. Nov. 1904. — Referat: Münchner med. Wochenschrift 1904, No. 48, S. 2162.

Guerra: Über die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Leucaemie. Gazzetta degli ospedali 1904, No. 94. — Referat in d. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 50, S. 2246.

H. Heineke: Über Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Tiere. Münch. med. Wochenschrift 1903, No. 48.

Heineke: Zur Kenntnis der Wirkung der Radiumstrahlen auf tierische Gewebe. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 31.

Heineke: Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 18.

H. Heineke: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XIV. Band, I. und II. Heft, 1904.

Digitized by Google

Hynek: Günstige Beeinflussung eines Falles von perniciöser Anaemie durch Röntgenstrahlen. Böhmische Zeitschrift Sborink Klinicky, Bd. VI, Heft 1, 1904. — Referiert in der Arbeit von Milchner und Mosse. Berliner klin. Wochenschrift No. 49, 1904, S. 1268.

Joachim und Kurpjuweit: Über die Behandlung der Leucaemie mit Röntgenstrahlen. Deutsche med. Wochenschrift 1904, No. 49.

Aug. Hoffmann: Über therapeutische Beeinflussung der Leucaemie durch Röntgenstrahlen. Rheinisch-westphälische Gesellschaft f. innere Medizin und Nervenheilkunde, 4. Versammlung am 6. Nov. 1904. — Ausführliches Referat in d. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 50, S. 2251. Mit wertvollen Diskussionsbemerkungen von Schultz, Leick, Dinkler, Hochhaus, Kleinschmidt, Rumpf, Lenzmann.

Kleinschmidt-Elberfeld: Günstige Beeinflussung eines Falles von hochgradiger lienaler Leucaemie durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 50, S. 2252.

Paul Krause: Über therapeutische Versuche bei Kranken mit Leucaemie und Pseudoleucaemie durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur, Sitzung v. 15. Juli 1904. Allgem. med. Centralzeitung 1904, No. 32.

Paul Krause: Über therapeutische Versuche bei Kranken mit Leucaemie und Pseudoleucaemie durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen. Verhandlung der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Arzte zu Breslau. — Referat: Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 42, S. 1895.

Krone: Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 21, S. 927.

Leick-Witten: Günstige Beeinflussung von einem Fall von lienaler Leucaemie durch Röntgenstrahlen. Diskussionsbemerkungen. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 50, S. 2252.

Levy-Dorn: Günstige Beeinflussung von pseudoleucaemischen Drüsentumoren durch Röntgenstrahlen. Berliner med. Gesellschaft. Sitzung v. 23. Nov. 1904. — Referat in d. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 48, S. 2162.

Milchner und Mosse: Zur Frage der Behandlung der Blutkrankheiten mit Röntgenstrahlen. Berliner klin. Wochenschrift 1904, No. 49.

Rhode: Ein Fall von Leucaemie, erfolgreich behandelt mit Röntgenstrahlen. Vortrag auf d. V. Nord. Kongress f. innere Medizin, August 1904. — Referat in d. Deutschen med. Wochenschrift 1904, No. 40. Vereinsbeilage S. 1488.

Rosenthal: Über die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen für therapeutische Zwecke. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 47.

Schaper: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Radiumstrahlen und der Radiumemanation auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge. Anatomischer Anzeiger XXV. Band 1904, S. 298.

Schenck, Über die Behandlung der Leucaemie durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 48, S 2135.

Schultze, Bonn: Behandlung eines Leucaemikers mit Röntgenstrahlen, bisher ohne Erfolg, wahrscheinlich weil zu weit fortgeschrittener Fall. Diskussionsbemerkung. Münchner med. Wochenschrift 1904, No. 50, S. 2252.

Senn: Case of spleno-medullary Leucaemia succesfully treated by the use of the Roentgen Rays. New York Medical Record 18. April, 22. Aug. 1903. — Referat: Fortschritte auf d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Band VI, S. 273.

Soetbeer, Greifswald: (Günstige Beeinflussung eines Falles von myelogen. Leucaemie durch Röntgenstrahlen.) Diskussionsbemerkung. 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Breslau 1904.

Steinwand: A case of pseudoleucaemia successfully treated with Y-rays. — Referat: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VII, S. 353.

Stone: Roentgen ray treatment of leucaemia. Journal of the American med. association Juli 1904. — Referat: Fortschritte auf d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII, S. 62.

Schweinburg: Röntgenbehandlung der Leucaemie. Verhandlungen der 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau. — Referat: Münch. med. Wochenschrift 1904, No. 42, S. 1895.

Unverricht stellte in der med. Gesellschaft zu Magdeburg einen durch Röntgenstrahlen behandelnden Fall von Leucaemie vor. Münch. med. Wochenschrift 1905, No. 1, S. 48.

Vaquez und Laubry, Paris: Société med. des Hôpitaux 22. Juli 1904. Citiert nach Schenck s. oben.

Park. Weber: Behandlung eines Falles von „Polycythaemia mit Milztumor" mit Röntgenstrahlen. Citiert nach Schenck s. oben.

Digitized by Google

Correspondenzen.[1])

Bemerkung zu der Arbeit von Dr. Philipp. Bd. VIII, Heft 2, S. 119.

Sie haben mich am Schluss Ihrer Arbeit „Die Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes" mit Unrecht citiert. Sie sagen dort: „. . . Schutzmassregeln von Albers-Schönberg, welche von Levy-Dorn (Münchener med. Woch., Dezember 1903) als übertrieben bezeichnet werden." Ich habe thatsächlich nicht in der Münchener, sondern Deutschen medizinischen Wochenschrift No. 49, 1903, die von Ihnen offenbar gemeinte Arbeit veröffentlicht. Ausserdem bin ich kein Gegner, sondern der älteste Befürworter energischer Schutzmassregeln des Untersuchers gegen Röntgenstrahlen, vgl. z. B. Verhandlungen des Chirurgenkongress 1898 . . .

Ihr Irrtum entstand wohl dadurch, dass ich die Angaben Albers-Schönbergs über die zulässigen Maximaldosen aus den in dem betreffenden Aufsatz bezeichneten Gründen als nicht glücklich gewählt beanstandete.

Falls Sie mit meiner Berichtigung einverstanden sind, bitte ich Sie, dieselbe den Fortschritten einsenden zu wollen. Levy-Dorn.

Druckfehler.

In Heft 2 des 8. Bandes ist die Arbeit von De la Camp aus den Physikalisch-Medizinischen Monatsheften unter ungenauer Überschrift referiert worden. Das Thema lautet „Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbild."

Bücherbesprechungen.

Walter Guttmann. **Elektrizitätslehre für Mediziner,** 224 Seiten, 263 Abbildungen und zwei lithographische Tafeln. Verlag von Georg Thieme, Leipzig. Preis 4,80 M.

Die vorliegende Elektrizitätslehre ist nicht bloss für Mediziner, sondern auch von einem Mediziner geschrieben; und wenn es auch zunächst etwas ungewöhnlich erscheinen mag, dass ein derartiges physikalisches Gebiet von einem Mediziner und nicht von einem Physiker dargestellt wird, so spricht doch für dieses Unternehmen besonders der Umstand, dass der erstere die Bedürfnisse seiner Fachgenossen entschieden besser kennt als der letztere. Thatsächlich lässt denn auch schon das blosse Durchblättern des Buches erkennen, dass dasselbe sämtliche für den praktischen Arzt in Frage kommenden Teile der Elektrizitätslehre mit genügender Ausführlichkeit behandelt, wenn auch allerdings der Röntgenspecialist darin natürlich nicht mehr ganz auf seine Rechnung kommt.

Eine wichtige Frage ist nun aber in diesem Falle offenbar noch die, ob der Inhalt des Buches auch sachlich korrekt ist; und in dieser Beziehung kann nun der Referent demselben nur das beste Zeugnis ausstellen. Denn wenn auch ein durchgebildeter Physiker sich wohl hin und wieder noch etwas präziser ausgedrückt haben würde, so betrifft dies doch durchweg nur nebensächliche Punkte. Berücksichtigt man andererseits noch, dass die Darstellungsweise des Verf. kurz und klar und demgemäss der Inhalt des Werkes im Vergleich zu seiner Seitenzahl ein äusserst reichhaltiger ist, so muss man dasselbe unbedingt als eine höchst gelungene Leistung bezeichnen. Die Kapitelüberschriften des Buches lauten: I. Einige physikalische Grundbegriffe und ihre Masse. II. Elektrostatik. III. Der galvanische Strom und seine Gesetze. IV. Stromarbeit und Stromeffekt. Wärme- und chemische Wirkungen des elektrischen Stromes. V. Elektromagnetismus und Elektrodynamik. Induktionsströme. VI. Elektrische Maschinen und Transformatoren. Wechsel- und Drehströme. VII. Induktionsapparate. VIII. Röntgen- und Becquerelstrahlen. Teslaströme. (NB. Die letzteren wären wohl richtiger in einem der vorhergehenden Kapitel besprochen.) IX. Die Anwendung der Elektrizität in der Medizin. Walter, Hamburg.

J. H. Ziegler. **Die wahre Ursache der hellen Lichtstrahlung des Radiums.** Zürich 1905. Preis 1.50 M.

Verfasser will durch das vorliegende Buch das Rätsel der Radioaktivität „aufs einfachste und gründlichste" gelöst haben; dem Referenten ist es indessen nicht gelungen, aus den abenteuerlichen philosophisch-physikalischen Darlegungen desselben auch nur eine einzige nützliche Erkenntnis herauszuschälen. Walter, Hamburg.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Aus der chirurgischen Abteilung des Allg. Krankenhauses Hamburg-St. Georg.
(Oberarzt Dr. Wiesinger.)

Beitrag zur Lehre der Schenkelhalsbrüche jugendlicher und kindlicher Personen und ihrer Beziehungen zur Coxa vara.

Von

Dr. **E. Siebs**, Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XII und XIII.)

In seinem Aufsatze „über einen operierten und einen nicht operierten Fall von Coxa vara traumatica" vertritt Sprengel(1) die Ansicht, dass diese Fälle häufiger sind, als man allgemein annimmt und glaubt, dass für eine grosse Anzahl von Fällen sogenannter reiner Coxa vara statica ein in der Anamnese übersehenes Trauma ätiologisch verantwortlich zu machen ist. In der That hat sich denn auch die Zahl der bis dahin bekannten Fälle von Schenkelhalsbrüchen jugendlicher Personen rasch vermehrt, indem Kredel(2), Rammstedt(3), Joachimsthal(4)(5), Stieda(6), Wagner(7), Pels-Lensden(8), Hoffa(9), Sudeck(10) und andere den bekannten neue Fälle hinzufügten. Wir wissen durch diese Arbeiten dank der vorgeschrittenen Röntgentechnik, dass wir mit der Diagnose der Coxa vara statica vorsichtig sein müssen. Dennoch ist die Bedeutung des Traumas für das Zustandekommen der Schenkelhalsbrüche jugendlicher Personen offenbar sehr verschieden, indem es in einer Anzahl von Fällen nur die Stellung eines den Schenkelhalsbruch auslösenden Momentes bei vorhandener Knochenweichheit zu haben scheint, während es in anderen als einzige Ursache hingestellt worden ist. Endlich auch sind bei Kindern Schenkelhalsbrüche bekannt geworden, wo das Trauma in der Anamnese vollkommen fehlte. Eine Einigung der Autoren über die Bedeutung des Trauma in der Ätiologie der Schenkelhalsbrüche jugendlicher Personen und Kinder ist bisher nicht erzielt. Neue kasuistische Beiträge zu dieser Frage zu liefern erscheint daher berechtigt.

In dem Allgemeinen Krankenhause Hamburg-St. Georg sind seit dem Jahre 1901 bis zum 1. Juli 1904 im ganzen sechs Fälle von Coxa vara zur Beobachtung gekommen, die nach Ätiologie, Grad der funktionellen Störung und Alter der Personen verschieden sind. Eine reine Coxa vara statica in dem Kocherschen(11) Sinne, d. h. eine allmählich durch die Berufsthätigkeit hervorgerufene, lediglich in der Nähe der Kopfepiphyse sich abspielende Verbiegung des Schenkelhalses einer in den Entwicklungsjahren stehenden Person, findet sich unter diesen Beobachtungen nicht. An der Hand von operativ gewonnenen Präparaten die Kenntnis der Anatomie der Coxa vara zu fördern, sind wir nicht in der Lage, da keiner unserer Fälle zur Resektion des Schenkelhalses geführt hat. Um so mehr Sorgfalt ist auf die gute Wiedergabe der gewonnenen Röntgenbilder verwendet worden; vermögen sie auch das anatomische Präparat für die Erkennung des feineren Knochenaufbaues nicht zu ersetzen, so lassen sie doch mit Sicherheit erkennen, ob ein Bruch vorliegt oder nicht und geben über den Grad und Sitz der Verbiegungen genauere Auskunft, als es das vom Schaft losgetrennte Schenkelhalspräparat kann. Das Röntgenbild ist nach einstimmigem Urteil aller Autoren bei der klinischen Untersuchung für die Differentialdiagnose ausschlaggebend.

Digitized by Google

Unsere Bilder sind alle mit Hilfe der bekannten Albers-Schönbergschen Kompressionsblende in Rückenlage der Patienten angefertigt, eine perspektivische Vereichnung ist daher auszuschliessen. Naturgemäss kann bei den Röntgenbildern nur der Grad der nach oben gerichteten Krümmung des Schenkelhalses, dagegen nicht die mit der Konvexität nach vorne gerichtete, von Kocher für charakteristisch gehaltene zur Geltung kommen, dazu ist entweder eine stereoskopische Aufnahme nötig oder eine Aufnahme in Beugung und Abduktionsstellung des Oberschenkels, wie es Lauenstein (12) für diese Verhältnisse mit Erfolg angewandt hat. Jedoch ist dazu eine gute Beweglichkeit der Hüfte Vorbedingung, die in vielen Fällen aufgehoben ist; auch ist es bei jugendlichen und kindlichen Personen meistens möglich, diese Verbiegung, falls sie ausgesprochen ist, unter dem Lg. Touparti deutlich als Höcker durchzutasten.

Die Bruchlinie liegt in allen unseren Fällen in oder dicht an der Epiphysenlinie und insofern haben die Bilder etwas Gleichförmiges, verschieden dagegen sind die Halsverhältnisse und die im Anschluss an die Fraktur aufgetretenen Veränderuugen, namentlich der Kopfkappe. Um diese schrittweise verfolgen zu können, sind die Fälle so angeordnet, dass die gleich nach der Verletzung zur Beobachtung gekommenen zuerst besprochen werden und dann die weiter zurückliegenden folgen.

Fall 1. E. Om., 14 Jahre, Arbeiters Tochter, Krankenhausaufnahme am 15. Dezember 1903.

Ist vor 14 Tagen auf ebener Erde ausgeglitten und auf die linke Seite gefallen. Hat sofort heftige Schmerzen in der linken Hüftgegend verspürt und mit dem linken Bein nicht mehr auftreten können. Schon einige Zeit vor dem Unfall hat sie Schmerzen in der linken Hüfte gehabt, wenn sie sich nach längerem Sitzen erhob. Hat mit $1^1/_2$ Jahren Laufen gelernt, soll keine englische Krankheit gehabt haben.

Befund: Blasses, grazil gebautes Mädchen mit gesunden inneren Organen. Keine Zeichen überstandener Rhachitis.

Der linke Oberschenkel ist in seinen oberen Partien geschwollen, die linke Inguinalfalte verstrichen. Das linke Bein liegt nach aussen rotiert der Unterlage flach auf, die linke Hüfte ist hochgezogen, das Bein erscheint verkürzt und adduziert. Der Trochanter major steht gut fingerbreit oberhalb der Roser-Nélatonschen Linie, Betasten der Gelenkgegend und des Trochanters ist schmerzhaft, die aktiven Bewegungen sind völlig aufgehoben, bei passiven erscheint die Hüftmuskulatur gespannt und geht die Hüfte mit. Die Temperatur ist subfebril.

Im Röntgenbilde wird die Diagnose auf frische Fract. colli femoris bestätigt.

Man sieht (Fig. 1, Tafel XII) eine deutliche Frakturlinie im Verlaufe der Epiphysenlinie. Das untere Bruchende der Kopfkappe steht nach unten hin über, sie ist um die sagittale Achse gedreht und der Schenkelhals und -Schaft nach oben verschoben. Durch die Drehung und Verschiebung der Kopfkappe hat diese das untere Drittel der Gelenkpfanne verlassen. Der Trochanter major reicht bis zum oberen Pfannenrande in die Höhe, er tritt in seiner ganzen Breite hervor und verdeckt den Ansatz des Halses an den Schaft, namentlich an der oberen Seite. Der Hals erscheint erheblich verkürzt. Diese Verkürzung ist bedingt teils durch die ihn verdeckenden Knochenbälkchen des Trochanter major, teils durch die bestehende erhebliche Aussenrotation, die sich aus dem starken Vorspringen des Trochanter minor erkennen lässt.

An der oberen Seite unseres Bildes fallen Halsbruchende und Kopfkappenrand in eine Linie. Das Bruchende des Halses stösst nirgends an den Pfannenrand. Überall am Oberschenkelknochen tritt die Struktur scharf hervor, es finden sich keine Herderkrankungen, der Schaft ist gerade und zeigt keine Andeutung rhachitischer Verkrümmung. Die Epiphysen der Trochanteren sind noch gut zu erkennen, ebenso die Nahtstelle der an der Pfanne zusammenstossenden Beckenknochen.

Wir haben also einen traumatisch entstandenen Schenkelhalsbruch vor uns, der in der Kopfepiphyse verläuft. Auffällig muss sofort das relativ leichte Trauma sein, das zur Fraktur geführt hat, und es erhebt sich die Frage, ob nicht bereits vor Einwirkung des Traumas ein Knochenprozess bestanden hat, der in der Epiphysenlinie und ihrer Nachbarschaft eine Stelle grösserer Nachgiebigkeit geschaffen hat, auf Grund deren dies leichte Trauma den Knochen

Digitized by Google

brechen konnte. Wir erinnern uns, dass bereits vor dem Unfall über Schmerzen geklagt wurde, die den Gedanken einer genuinen Knochenerkrankung wesentlich unterstützen. Hofmeister (14) hat wiederholt auf die Bedeutung dieses „prämonitorischen" Schmerzes vor Eintritt des „akuten Stadiums" der Coxa vara für diese Frage hingewiesen. Man sollte nun erwarten, dass bei dem Vorhandensein eines vor dem Trauma bereits bestehenden Knochenprozesses dieser auch eine durch die Last des Körpers bedingte Verbiegung hervorgerufen hätte. Wenn zu der Zeit, wo die Fraktur entsteht, im Röntgenbilde eine Halsverbiegung festzustellen ist, so ist man zu der Annahme genötigt, dass der Knochen schon vorher abnorm weich war, und namentlich dann besteht dieser Gedanke zu recht, wenn die Verbiegung weit lateral von dem frischen Bruche liegt. In der That macht nun der Hals auf dem Bilde Fig. 1 deutlich einen flachen Bogen in seinem Verlaufe, dem der Kopf in scharfer Knickung wie der Knopf einem römischen Krummstabe aufsitzt. Zur deutlichen Veranschaulichung der Verkrümmung habe ich die Konturen des ersten Bildes durchgepaust und hier skizziert, um die sich zum Teil deckenden Schatten des Schenkelhalses und Trochanter major von einander zu trennen.

Man könnte nun einwerfen, dass die Verkrümmung des Halses durch eine perspektivische Verzeichnung in der Aussenrotationsstellung des Beines hervorgerufen sei. Dass dem nicht so ist, lehrt die folgende, von dem Röntgenbild eines gesunden 14jährigen Knaben in Aussenrotationsstellung des Beines durchgepauste Skizze, wo der Hals in gerader Richtung schräg emporsteigt und im übrigen die gleiche Verkürzung des Halses und Deckung durch den Trochanter major statt hat.

Theoretisch ist wohl denkbar, dass ein verkrümmter Schenkelhals bei einer gewissen Rotationsstellung im Röntgenbilde als gerade erscheint, und es ist ohne Frage wichtig in den Fällen von Schenkelhalsfraktur bei jungen Personen, wo diese Verkrümmung nicht sichtbar ist, bei verschiedenen Rotationsstellungen zu röntgenen. Ganz ausgeschlossen erscheint es dagegen auch theoretisch, dass eine gerade Strecke vom Röntgenbilde als gekrümmt wiedergegeben wird. Ich komme in den nächsten Fällen noch einmal auf diesen Punkt zurück. Etwas anderes ist es, aus dem Röntgenbilde einen Rückschluss auf den Grad dieser Verkrümmung machen zu wollen. Derselbe muss bei der geringsten Veränderung der Rotation im Bilde genau so variieren wie die Länge des Schenkelhalses, die Steilheit, mit der er emporsteigt, und die Grösse des Schenkelhalswinkels. Lehrreich hierfür sind die Versuche Hofmeisters (13), der durch Schattenbilder eines normalen Oberschenkels die durch Verstellung der Lampe und Drehung des Knochens veränderte Projektion der Länge und des Neigungswinkels des Schenkelhalses zur Anschauung bringt. Aus diesen Experimenten hat sich ergeben, dass, je stärker die Aussenrotation ist, desto steiler der Schenkelhals ansteigt und desto kürzer er erscheint, dass dagegen seine normale Länge erst bei starker Innenrotation zutage tritt. Die Messung des Schenkelhalswinkels allein hat deshalb, auch wenn der Rotationsgrad mit in Rechnung gezogen wird, im Röntgenbilde für die wirkliche Grösse des Schenkelhalswinkels wenig Wert. Dasselbe gilt im Röntgenbilde für den Alsbergschen Richtungswinkel, d. h. den Winkel, der durch die mittlere Längsachse des Schaftes und die Richtung der Kopfepiphyse gebildet wird, obgleich dieser Winkel bei bestehender Drehung der Kopfkappe um die sagittale Achse in Fällen von Coxa vara stets verkleinert sein wird. Einen gewissen Anhaltspunkt für den Grad der Verkrümmung bei Coxa vara ergiebt dagegen die Differenz des Schenkelhalswinkels von dem Winkel, der von dem Schafte einerseits und Mitte der Kopfkappe und Trochanteren andererseits gebildet wird. Voraussetzung ist dabei natürlich, dass die Verbiegung nicht dicht am Trochanter liegt. Dieser Winkel ist in Skizze I (Seite 241) mit *d* bezeichnet, in Skizze II, die normale Verhältnisse abbildet, fällt er mit dem Schenkelhalswinkel zusammen.

Der Schenkelhalswinkel beträgt in unserem Falle 123°, der Winkel zwischen Schaft und Mitte der Kopfkappe und Trochanteren 110°. Der Alsbergsche Richtungswinkel 29°.

Eine ausserordentliche Ähnlichkeit hat dieser Fall mit den beiden von Sprengel (1) veröffentlichten, in denen auch vor dem Trauma bereits Schmerzen bestanden. Sprengel ist

Digitized by Google

jedoch geneigt, den neben dem Bruche bestehenden Halsveränderungen eine sekundäre Bedeutung beizumessen, die erst später durch den Bruch hervorgetreten sind, weil das durch Resektion gewonnene Präparat des einen Falles an der Verbiegungsstelle des Halses Apposition neugebildeten Knochens zeigte. Diese Apposition soll durch die veränderten statischen Verhältnisse bedingt sein.

Für unseren Fall erscheint es mir jedoch völlig ausgeschlossen, dass die Verbiegung des Schenkelhalses in den 14 Tagen entstanden ist, die zwischen Fall und Krankenhausaufnahme liegen, zumal das Mädchen während dieser Zeit bettlägerig gewesen ist. Wir haben im Gegensatze zu Sprengel anzunehmen, dass bereits zur Zeit des Traumas eine krankhafte Knochenweichheit des Schenkelhalses bestand.

Was den weiteren Verlauf des Krankheitsfalles betrifft, so hat die Behandlung mit Extensionsverbänden und monatelang durchgeführter mediko-mechanischer Nachbehandlung ein recht unbefriedigendes funktionelles Resultat ergeben; mit dem linken Oberschenkel können nur ganz geringfügige Bewegungen ausgeführt werden. Hochstand des Trochanter major um 2 cm; wenn die Kranke auf dem linken Bein steht, wird sie unsicher und senkt die gesunde Beckenseite (Trendelenburgsches Phänomen). Das Röntgenbild bietet dieselben Verhältnisse.

Fall 2. Fr. St., 15 Jahre alt, Ackerknecht. Aufgenommen am 1. November 1901.

Ist vor drei Wochen beim Kutschieren einer zweiräderigen Karre dadurch, dass die Pferde durchgingen, rücklings in die Karre gefallen. Hat sofort heftigen Schmerz in der rechten Hüfte verspürt, ist aber noch imstande gewesen, wenn auch unter Schmerzen, seiner Arbeit nachzugehen, bis er nach acht Tagen beim Gehen ausglitt und zu Boden fiel. Seit dieser Zeit waren die Schmerzen der rechten Hüfte so heftig, dass er das Bein nicht gebrauchen konnte.

Befund bei der Aufnahme: Gut entwickelter, gesunder Junge. Das rechte Bein wird adduziert nach aussen rotiert und leicht flektiert gehalten. Von der Spina ant. sup. bis zum inneren Knöchel gemessen ist dasselbe $1^1/_2$ cm kürzer als das linke, vom Trochanter major aus gemessen sind beide gleich lang. Der Trochanter steht ca. $1^1/_2$ cm oberhalb der Roser-Nélatonschen Linie und springt deutlich hervor. Aktive Bewegungen in der Hüfte sind aufgehoben, bei passiven geht das Becken mit. Druck auf die Hüftgegend ist schmerzhaft, Krepitation nicht festzustelllen.

Das Röntgenbild zeigt eine Schenkelhalsfraktur in der Epiphysenlinie.

Da der folgende Fall dem zweiten in der Krankengeschichte sowie dem Röntgenbilde ausserordentlich ähnlich ist, lasse ich ihn sofort folgen.

Fall 3. D. H., 15 Jahre alt, Laufbursche. Aufnahme am 15. Juni 1904.

Der Junge giebt an, gestern einen plötzlich auftretenden, heftigen Schmerz in der rechten Hüfte bekommen zu haben, als er sich vom Stuhl erheben wollte. Er konnte nicht aufstehen und musste ins Bett getragen werden. Nach wiederholten Fragen giebt er nachträglich an, vor einem halben Jahre eine etwa 50 Pfund schwere eiserne Kiste auf der rechten Schulter getragen zu haben. Während des Gehens auf ebener Erde hat er einen Stich in der rechten Hüfte bemerkt, der ihn zwang, die Kiste abzusetzen. Seitdem dauernd geringen Schmerz in der rechten Hüfte und leichtes Hinken. Ist niemals bettlägerig gewesen und hat seine Arbeit als Laufbursche verrichten können. Der Arzt, der ihn vor einem halben Jahre der Hüftschmerzen wegen untersucht hat, hat angeblich nichts Krankhaftes finden können. Will im letzten Jahre stark gewachsen sein, hat keine Infektionskrankheiten durchgemacht.

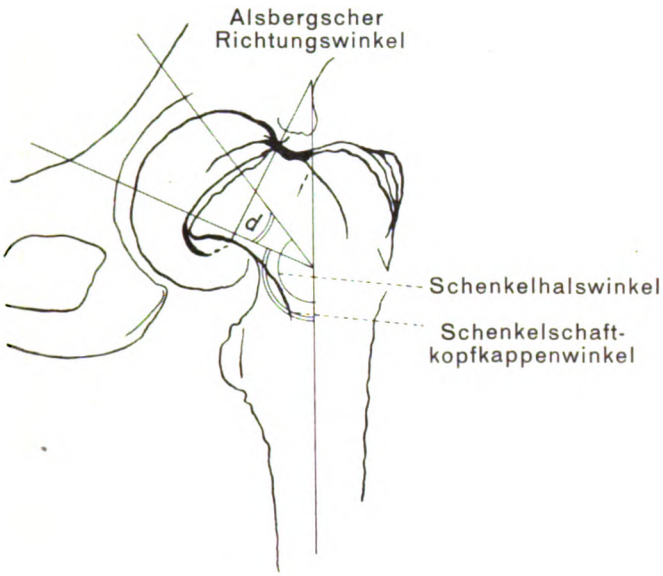
Befund bei der Aufnahme: 163 cm grosser, robuster Junge. Das rechte Bein ist in der Hüftgegend geschwollen, es liegt nach aussen rotiert flach der Unterlage auf und kann auf Verlangen nicht angehoben werden. Die rechte Hüfte ist hochgezogen, das Bein erscheint verkürzt und adduziert. Beim Versuch, passive Bewegungen mit dem rechten Beine auszuführen, geht die rechte Hüfte mit. Der Trochanter major steht 3 cm oberhalb der Roser-Nélatonschen Linie. Vom Trochanter bis zum inneren Knöchel gemessen, sind beide Linien 83 cm lang, von der Spina ant. sup. bis zum inneren Knöchel das rechte 86 cm, das linke 89.

In diesem wie dem Röntgenbilde von dem vorigen Patienten (Fig. 2 u. 3, Tafel XII) sehen wir einen Schenkelhalsbruch, der genau in der Epiphysenlinie, entsprechend dem ersten Bilde, verläuft, und die genauere Betrachtung zeigt eine in die Augen springende Übereinstimmung. Auch hier wieder Hochstand des Trochanter major, starkes Vorspringen des Trochanters minor

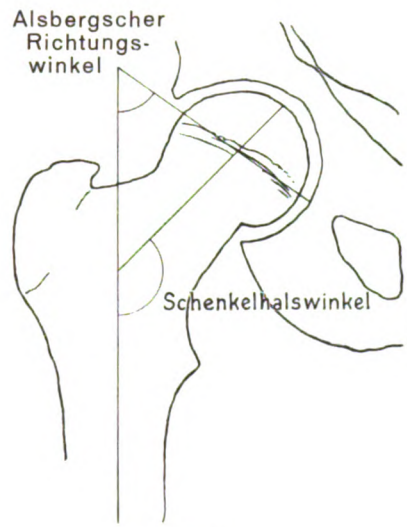
Digitized by Google

und perspektivische Verkürzung des Schenkelhalses, der teilweise durch den Trochanter major verdeckt ist. Die Kopfkappe ist nach unten gerutscht und eingerollt, so dass sie den unteren Bruchrand des Halses pilzhutförmig deckt; die Drehung der Kopfkappe ist in beiden Bildern nicht so ausgesprochen wie in dem ersten Falle. Im Falle 2 (Fig. 2) beträgt der Schenkelhalswinkel 130°, der zwischen Schenkelschaft, Mitte der Kopfkappe und Trochanteren 115°, der Alsbergsche Richtungswinkel 20°. Im Falle 3 (Fig. 3) betragen dieselben 140°, 113° und 15°. In beiden Fällen ist der Schaft gerade und zeigt sich überall tadellose Knochenstruktur. In beiden Bildern kehrt nun die in dem ersten Falle ausführlicher besprochene, bogenförmige, krummstabartige Verbiegung des Schenkelhalses lateral von der Epiphysenlinie wieder, die an der oberen wie unteren Halskontur gleich deutlich ist.

Wir haben in beiden Fällen zu erörtern, ob anzunehmen ist, dass die lateral von dem Epiphysenbruch befindliche Schenkelhalsverbiegung zur Zeit des Traumas schon bestanden hat oder nicht. Für den zweiten Fall ist die Annahme fraglos zu bejahen, denn wenn wir auch



Skizze I.



Skizze II.

zugeben, dass das erste, drei Wochen zurückliegende schwerere Trauma bereits den Bruch an der Epiphysenlinie gesetzt hat, und das zweite vielleicht nur die Verschiebung der Fragmentenden durch Einreissung des Periostes hervorgerufen hat[1]), so dürfte es, genau wie in der Besprechung des ersten Falles betont, für völlig ausgeschlossen gelten, dass diese Halsverbiegung im Verlaufe dieser drei Wochen bis zur Krankenhausaufnahme eingetreten ist, es muss sich vielmehr die Überzeugung aufdrängen, dass die beschriebene varische Schenkelhalsverbiegung bereits zur Zeit des ersten Traumas bestanden hat.

Etwas anders liegen die Verhältnisse in Fall 3. Hier liegt das erste Trauma, wenn man überhaupt von einem solchen sprechen will, ein halbes Jahr zurück, und der Junge hat während dieser Zeit gehinkt, es ist also wahrscheinlich, dass während dieser Zeit auch die Epiphysenlösung schon bestanden hat. Man könnte daher glauben, dass die Schenkelhalsverbiegung während dieser Zeit durch die veränderte Beanspruchung zustande gekommen sei.

Ob diese Annahme jedoch richtig ist, erscheint mir aus Erwägungen unwahrscheinlich, die ich anstellen will, wenn wir die beiden folgenden Fälle kennen gelernt haben.

[1]) Rammstedt hat experimentell an Leichen nachgewiesen, dass eine sofortige Verschiebung der Kopfepiphyse nicht stattfindet, wenn der feste Periostüberzug erhalten bleibt.

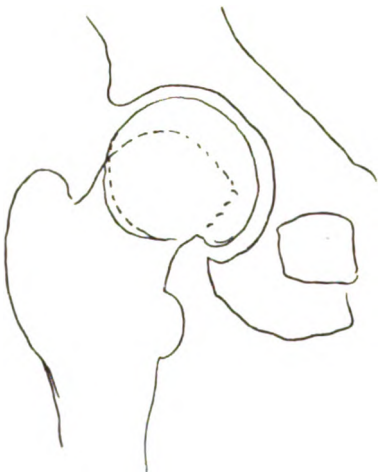
Digitized by Google

Um über die Lage der Kopfkappe und die etwaige Schenkelhalsverbiegung mit der Konkavität nach hinten ein Urteil zu gewinnen, habe ich den Schenkelhals der gesunden und kranken Seite unseres dritten Patienten einmal in extremer Innenrotation und einmal in extremer Aussenrotation bei flektiertem Knie im Röntgenbilde aufgenommen. Der Vergleich dieser Bilder erscheint mir wichtig und der Mitteilung wert. Diese Aufnahmen waren im ersten Falle wegen der auftretenden Ankylose im Hüftgelenk nicht mehr möglich, im zweiten Falle war mir der Patient nicht zugängig.

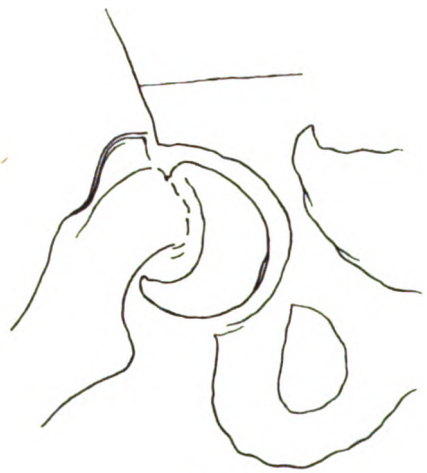
Betrachten wir zunächst die bei der Innenrotation aufgenommenen Bilder (Fig. 5 u. 6, Tafel XII), so ist vorweg zu bemerken, dass diese Innenrotation auf der kranken rechten Seite nicht so ausgiebig ausgefallen ist, wie auf der gesunden linken; das ist an dem stärkeren Hervortreten des Trochanter minor auf der rechten Seite ersichtlich (Fig. 5). Vor allen Dingen fallen zwei Umstände auf. Nämlich erstens ist die vorhin beschriebene Schenkelhalsverbiegung durch die Drehung des Halses fast ganz zum Verschwinden gebracht, und zweitens sehen wir keine Frakturlinie mehr, die durch die um ihre frontale Achse gedrehte Kopfkappe verdeckt wird. Dadurch erscheint auch der Hals in seiner Länge verkürzt, während er bei genauem Hinsehen durch seinen tieferen Schatten bis zu dem medialen Drittel der Kopfkappe verfolgbar ist (cf. Skizze III).

Auf der gesunden, linken Seite (Fig. 6) dagegen sehen wir einen schlank emporstrebenden, geraden langen Hals, eine fast horizontal bogenförmig verlaufende Kopfepiphyse und eine kalottenartige Kopfkonfiguration.

Das Bild der rechten Seite mahnt uns also zu grosser Vorsicht in der Beurteilung dieser Verhältnisse und liefert für unsere Betrachtung den exakten Beweis, dass wir aus einem



Skizze III.



Skizze IV.

Bilde, das keine Frakturlinie am Schenkelhals zeigt, dieselbe nicht ausschliessen dürfen und dass eine Schenkelhalsverbiegung dennoch vorhanden sein kann, obwohl sie in diesem Bilde nicht sichtbar ist.

Ebenso lehrreich sind die bei extremer Aussenrotation und gebeugtem Knie gewonnenen Bilder. Der Unterschied der kranken von der gesunden Seite ist evident. Hier (Fig. 7) der fast in der Richtung des Schenkelschaftes gerade verlaufende, nach der Kopfkappe zu sich verbreiternde Hals, dem durch eine schmale, gewellte Epiphysenlinie getrennt die Kopfkappe aufsitzt, dort dagegen (Fig. 8) ein leicht konkav nach unten gebogener Hals, der gegen den von ihm abgebrochenen Kopf nach oben verschoben erscheint. Der oberen Halskontur sitzt ein konvexer Höcker auf, der auf der gesunden Seite fehlt (cf. Skizze IV). Die genaue Messung ergiebt auf beiden Seiten die gleiche Halslänge. Die in diesem Bilde hervortretende Verbiegung

Digitized by Google

des Schenkelhalses muss nach der Anordnung der Aufnahme die von Kocher(11) für die Coxa vara statica betonte, nach vorne konvex gerichtete Schenkelhalsverbiegung (vgl. Lauenstein)(12) zur Anschauung bringen. Ob der beschriebene, der konvexen Seite aufsitzende Knochenhöcker neugebildeter Knochen ist, halten wir für wahrscheinlich aber immerhin für nicht sicher erwiesen. Die Trochanteren sind auf beiden Bildern als kleine Zapfen am Grunde des Halses zu erkennen. Der Vergleich der Bilder der kranken Seite ergiebt, dass zwischen Hals- und Kopffragment eine knöcherne Verbindung nicht eingetreten und eine reelle Verkürzung des rechten Schenkelhalses sicher nicht besteht.

Fall 3 wird zur Zeit noch mit Streckverbänden behandelt. Fall 2 ist hier bis zum 4. Januar 1902 mit Streckverbänden und mediko-mechanischen Übungen behandelt worden. Bei der Entlassung steht in der Krankengeschichte notiert:

Es besteht noch eine Andeutung von Aussenrotation am rechten Bein, das um 2 cm kürzer ist als das linke, der Oberschenkel ist 2 cm dünner als der linke. Die Bewegungen sind aktiv sowie passiv deutlich nur im Sinne der Abduktion beschränkt, im übrigen als annähernd normal zu bezeichnen, und gelegentlich einer Nachuntersuchung zwecks Begutachtung $^1/_2$ Jahr später konnte das gleiche, auffallend gute funktionelle Resultat bestätigt werden.

Fall 4.[1]) H. N., Arbeiter, 18 Jahre alt.

Hat im Juli 1902 als Junge von 16 Jahren mit einem Mitarbeiter einen schweren Balken getragen. Der vorne gehende Genosse ist ausgerutscht und hat den Balken von der Schulter gleiten lassen. Dadurch hat N. einen heftigen Rückschlag auf seiner eignen rechten Schulter bekommen und einen starken Schmerz in der rechten Hüfte gespürt. N. hat noch acht Tage lang weiter gearbeitet, ist dann bis zum November 1902 bettlägerig gewesen und kommt im November 1902 wegen dauernder Hüftschmerzen ins Kranhenhaus. Hat mit zwei Jahren laufen gelernt, will angeblich englische Krankheit gehabt haben.

Zur Zeit besteht nun folgender Befund bei der Nachuntersuchung. Kräftig gebauter junger Mensch, Körpergrösse 1,58 m. Die Beine sind ungleich lang. Von der Spina ant. sup. bis zum inneren Knöchel gemessen ist das rechte 88, das linke 91 cm lang. Vom Trochanter major bis zum inneren Knöchel gemessen beiderseits 83 cm. Der Trochanter major tritt stark hervor und überragt die Roser-Nélatonsche Linie um 3 cm. Der rechte Oberschenkel ist durchgehends $2^1/_2$ cm dünner als der linke, die Umfangsmasse der Unterschenkel sind gleich. Das rechte Bein steht adduziert und nach aussen rotiert. Bei Bewegungen des rechten Beines geht die Hüfte mit, das Hüftgelenk ist so gut wie völlig versteift. Bei diesen Bewegungsversuchen tritt keine Spannung der Oberschenkelmuskulatur auf. Die Leistenbeuge ist an einer Stelle flach vorgewölbt, beim Betasten fühlt man hier unter dem Lg. inguinale einen walzenförmigen Vorsprung durch, der im ersten Augenblick als Schenkelkopf angesprochen werden könnte. Beim Stehen auf dem rechten Beine tritt keine Unsicherheit auf, das Becken bleibt in horizontaler Lage bestehen.

Das jetzt angefertigte Röntgenbild ergiebt nun folgenden interessanten Befund (Fig. 9, Tafel XIII). Der in der Gegend der Epiphysenlinie gebrochene Schenkelhals lehnt sich mit dem oberen Teil seiner Bruchfläche gegen den oberen Pfannenrand und die Beckenwand an und hat zu einer sporenartigen Knochenauflagerung auf dieselben geführt. Der untere Teil der Halsbruchfläche ist gegen die obere Hälfte der sich in der Pfanne befindlichen schalenartigen, dünnen Kopfkappe angestemmt; es bleibt im Bilde zweifelhaft, ob er mit ihr in knöcherne Verbindung getreten ist oder nicht. Die untere Hälfte der Kopfkappe, die nur noch in ihren Konturen angedeutet ist, überdacht die untere Halspartie pilzhutartig. Der Gelenkspalt ist in der unteren Hälfte verschwunden, in der oberen als schmaler, heller Saum angedeutet. Der Hals nimmt nach der Epiphyse hin an Breite zu, er erscheint unten länger als oben, es macht den Eindruck, als wenn oben ein Stück verloren gegangen ist. Trochanter major und minor bieten

[1]) Fall 4 und 5 sind von Herrn Dr. Bertlelsmann, früherem Sekundärarzt des Krankenhauses, auf der 77. Naturforscherversammlung in Kassel besprochen worden. Ich teile die Krankengeschichten hier deshalb nur soweit mit, als sie zur Beurteilung dieser Fälle und zum Verständnis der jetzt gewonnenen Röntgenbilder nötig sind.

Digitized by Google

dieselbe Stellung wie in den bisher besprochenen Bildern. Der Schenkelhalswinkel beträgt 121°, der Winkel zwischen Schenkelschaft einerseits und Mitte der Kopfkappe und beiden Trochanteren andererseits 109°, der Alsbergsche Richtungswinkel 32°.

Die bedeutende Atrophie der Kopfkappe sowie die Knochenwucherung am oberen Pfannenrande ergeben ohne weiteres, dass wir es mit einem schon lange bestehenden Schenkelhalsbruch zu thun haben, der eine weit ausgiebigere Verschiebung der Bruchenden erkennen lässt als alle bisher besprochenen Bilder. Was ausserdem in besonderem Masse bemerkenswert erscheint, ist der Umstand, dass eine bogenförmige Verkrümmung des Halses mit der Konkavität nach unten an dem Bilde nicht abzulesen ist. Dass diese Verbiegung damit auch in Wirklichkeit nicht besteht, kann allerdings nicht sicher behauptet werden, denn es ist, wie wir uns von der Betrachtung des letzten Bildes erinnern, denkbar, dass durch die vorhandene Rotationsstellung des Beines diese mögliche Verbiegung so verdeckt wird, dass sie auf dem Bilde als gerade Strecke erscheint. Wir können mithin den exakten Beweis nicht erbringen, dass der Schenkelhals lateral von dem Epiphysenbruch in gerader Richtung verläuft, sondern können es nur als höchst wahrscheinlich daraus schliessen, dass hier nach der ganzen Konfiguration der Trochanteren derselbe Rotationsgrad nach aussen besteht, wie bei den Bildern, in denen die fragliche Verkrümmung ausgesprochen vorhanden war (Fig. 1, 2 u. 3). Uns will daher scheinen, als ob eine Abknickung nur an der Stelle des Bruches vorliegt, nicht aber eine Verbiegung des Schenkelhalses lateral von ihm. Für die Beurteilung des Falles ist diese Annahme, wenn sie richtig ist, von wesentlicher Bedeutung, insofern, als in dem vorliegenden Falle dann eine rein traumatische Epiphysenlösung anzunehmen wäre, ohne vorhergehende Knochenweichheit. Wichtig für diese Deutung ist fraglos auch die Schwere des Traumas, das für das Zustandekommen einer Fraktur an einem gesunden Schenkelhals als durchaus äquivalent anzusehen ist; ich will aber auch nicht vergessen, noch einmal hervorzuheben, dass der Kranke als Kind Rhachitis gehabt hat und möglicherweise der Knochen doch kalkarm und brüchig geblieben ist, obgleich von der früheren Rhachitis andere Reste nicht mehr bestehen.

Was nun endlich die zunehmende Verbreiterung des Schenkelhalses nach dem Kopfe hin betrifft, so müssen wir es unentschieden lassen, ob dieselbe durch die Aussenrotation des Halses vorgetäuscht erscheint, oder ob sie durch sekundäre Knochenanlagerung wirklich zustande gekommen ist, ebenso ist aus dem Bilde auch nicht zu erweisen, ob die scheinbare Verkürzung des oberen Schenkelhalsrandes eine reelle ist, hervorgerufen durch den Druck des oberen Pfannenrandes, oder ob sie durch die Projektion verkürzt ist. Zu entscheiden ist diese Frage nur durch eine Röntgenaufnahme bei Innenrotation, die aber wegen der knöchernen Fixation des Gelenkes unausführbar ist.

N. wird durch seine steife Hüfte und das kürzere rechte Bein wenig bei seiner Arbeit belästigt, nur Bücken fällt ihm schwer, dagegen kann er Lasten tragen und den ganzen Tag über auf den Beinen sein.

Fall 5. M. G., Dienstmädchen, 18 Jahre alt.

Fiel mit 13 Jahren beim Sprung über einen grossen Graben mit der linken Hüfte auf einen Stein. Im ersten Augenblicke grosse Schmerzen, die sich aber bald wieder legten und nur ein dumpfes Gefühl zurückliessen. Erst nach $1^1/_2$ Jahren ging sie wegen erneuter Schmerzen zum Arzt, der ihr vier Wochen Bettruhe verordnet hat, wonach die Schmerzen vorübergingen. Nach weiteren $1^3/_4$ Jahren wieder heftigere Schmerzen, wiederum vier Wochen Bettruhe und Anlegung eines Gipsverbandes, da dieselben nicht nachliessen. Acht Wochen lang hat die Hüfte in Gips gelegen. Da die Beschwerden noch immer dieselben geblieben waren, Aufnahme ins Krankenhaus Hamburg St. Georg (1902). Die Diagnose ist hier auf einen rechtsseitigen Schenkelhalsbruch gestellt, der durch die damalige Röntgenaufnahme sichergestellt ist.

Jetzt ist folgender Befund zu erheben (1. Mai 1904):

1,61 m grosses, grobknöchiges, kräftiges Mädchen. Das linke Bein ist sichtbar kürzer, beim Stehen berührt nur der linke Fussballen den Boden, es steht auswärts rotiert, adduciert und liegt der Unterlage flach auf. Beugung und Abduktion nur in geringfügigem Grade ausführbar, darüber hinaus

Digitized by Google

geht die linke Hüfte mit, Rotation überhaupt nicht möglich. Der Trochanter steht 3 cm oberhalb der Roser-Nélatonschen Linie. Von der Spin. ant. sup. gemessen, ist das linke Bein 82, das rechte 85 cm lang. Vom Trochanter bis zum inneren Knöchel beiderseits 76 cm. Der linke Oberschenkel ist durchgehends 4 cm dünner als der rechte. Kann alle Arbeiten als Dienstmädchen verrichten. Will nur im Sitzen das linke Bein nicht beugen können, da es dann in der Hüfte strammt.

Das Röntgenbild (Fig. 10) zeichnet sich vor den bisher besprochenen dadurch aus, dass ein von dem Schenkelhals abgrenzbarer Kopf nicht mehr vorhanden ist. Der kurze, breite Hals hat an seiner oberen Kontur dicht vor dem oberen Pfannenrande einen winkelartigen Absatz. In die Pfanne hinein geht ein vom Hals untrennbarer, oben abgerundeter Zapfen, dessen untere Partie mit der Pfanne verwachsen ist. Auch an der unteren Seite macht der Hals vor dem unteren Pfannenrand einen Absatz, der mit dem an der oberen Seite Ähnlichkeit hat. Der untere Sporn erscheint dadurch zustande gekommen, dass ein leistenartiges Stück des Halses mit dem Kopfteil abgebrochen aber nicht völlig losgetrennt ist, denn über dieser schmalen Leiste findet sich eine Knochenlücke von ovaler Gestalt, deren Zustandekommen sonst nicht erklärt wäre. Eine Bruchlinie ist nicht mehr zu sehen, sie ist nach Analogie mit den früher gewonnenen Röntgenbildern an der Stelle verlaufen, wo der Hals sich absatzartig abknickt. Der Schenkelhalswinkel beträgt 110°, die anderen Winkel sind nicht zu messen.

Dies ist der zeitlich am weitesten zurückliegende Schenkelhalsbruch (5 Jahre) unserer Fälle, bei dem eine Wiedervereinigung des im einzelnen nicht mehr zu differenzierenden Kopfes mit dem Halse in winkeliger Abknickung stattgefunden hat. Wie bei dem vierten Falle bestehen auch in diesem Bilde sekundäre Gelenksveränderungen, die klinisch in der starken Bewegungsbeschränkung ihren Ausdruck finden.

Wenn wir uns den Schenkelhals lateral von dem Bruche ansehen, so haben wir analog dem Falle 4 festzustellen, dass derselbe in schräg aufsteigender Richtung völlig gerade verläuft, an der oberen Kontur findet sich nirgends auch nur die Andeutung eines bogenförmigen Verlaufes, die untere ist dadurch leicht geschwungen, dass die erwähnte Knochenleiste isoliert herabgedrückt ist. Auch in diesem Bilde haben wir eine Verbreiterung des Halses nach dem Kopfende hin festzustellen, genau wie bei dem vierten, die sich hier ohne weiteres durch die heruntergedrückte Knochenleiste erklärt.

Wenn wir nun die beschriebenen fünf Fälle miteinander vergleichen, so müssen wir sagen, dass sie zwar symptomatologisch so gut wie nichts Neues dem bereits Bekannten hinzufügen, dagegen scheinen sie mir die wiederholt ausgesprochene Hypothese, dass traumatische Epiphysenlösung und sogenannte Coxa vara traumatica verschiedene Dinge sind, zu bestätigen. Zwischen den Röntgenbildern unserer fünf Fälle haben wir einen durchgreifenden Unterschied konstatieren können. Die ersten drei gehören zusammen, sie zeigen ausser der traumatisch entstandenen Epiphysenlösung eine deutliche, bogenförmige Verkrümmung des Schenkelhalses. Diese Verkrümmung muss nach unseren Ausführungen in den beiden ersten Fällen bereits zur Zeit des Traumas bestanden haben, weil das Trauma erst zwei resp. drei Wochen zurücklag, als die Bilder gewonnen wurden und die Verkrümmung eine so ausgesprochen sichtbare ist, dass sie sich während dieser Zeit nicht ausgebildet haben kann. Etwas zweifelhaft wird das Urteil bei dem dritten Fall, der die deutlichste bogenförmige Verbiegung des Halses darbietet. Hier lag das (erste) Trauma $^1/_2$ Jahr zurück, daher ist es denkbar, dass sekundäre statische Verhältnisse die Verbiegung bedingt haben. Wahrscheinlich ist diese Möglichkeit jedoch nicht, weil wir dann auch in dem vierten und fünften Falle, wo die Traumen viel weiter vor der Aufnahme der Röntgenbilder zurücklagen — zwei resp. fünf Jahre —, dennoch von einer bogenförmigen Verbiegung des Schenkelhalses nicht die Rede sein kann. Im Gegensatze zu den drei ersten zeigen die beiden letzten Fälle nur an der Stelle des Bruches eine winklige Abknickung. Nach unserer Auffassung sind diese beiden Gruppen nicht gleichwertig und ätiologisch verschieden. Bei der ersten Gruppe haben wir einen verbogenen, varisch verkrümmten Schenkelhals vor uns, der bei der geringfügigsten Veranlassung an der

Digitized by Google

Epiphyse bricht, bei der zweiten haben wir dagegen einen geraden Schenkelhals, an dem ein mittelschweres Trauma einen Bruch an der Epiphyse setzt.

Dass zu dem Zustandekommen einer Epiphysenlösung mit Coxa vara ein Trauma überhaupt nicht nötig ist, zeigt folgender sehr interessante Fall, der für sich allein besprochen zu werden verdient.

Fall 6. J. W. Sechsjähriges Mädchen. Aufnahme im April 1904.

Hat, als sie mit 1—1½ Jahren gehen lernte, allmählich einen wackelnden Gang bekommen, der mit dem dritten Lebensjahre ausgesprochen wurde. Das Kind ist in Schädellage geboren, soll keine Kinderkrankheiten, vor allem keine englische Krankheit gehabt haben. Es hat nie über Schmerzen in den Hüften geklagt und spielt den ganzen Tag umher. Ausser dem wackelnden Gang ist bei dem Kinde die Art des Sitzens aufgefallen, es sitzt am liebsten mit gekreuzt untergeschlagenen Füssen bei annähernd geschlossenen Knien. Ein Trauma wird bestimmt in Abrede gestellt. Das Kind hat keine Geschwister.

Befund: Das 1,13 m grosse Mädchen hat einen grazilen Körperbau, die Rippenknorpelenden sowie die Handgelenke zeigen keine Verdickungen. Wenn das Kind hingelegt wird, lassen die zusammengelegten Beine keinen Spalt zwischen sich. Es liegt mit hohlem Kreuze, das flach aufliegt, wenn die Beine in Knie und Hüften gebeugt werden. Die Hüften treten beiderseits stark hervor, die Trochanteren stehen beiderseits ¾ bis 2 cm oberhalb der Roser-Nélatonschen Linie. Es besteht ein leichter Grad von Plattfuss ohne Fixation der Fussgelenke. Die gestreckten Beine können nur bis zu einem Abstand der Fersen von 43 cm auseinander gebracht werden. Beide Beine liegen leicht nach aussen rotiert der Unterlage auf. Auch Beugung und Innenrotation der Beine ist wesentlich gehemmt. Beim Stehen auf einem Bein Andeutung des Trendelenburgschen Phänomens, auf der rechten ausgesprochener als auf der linken. Bei Druck auf die Mitte der Glutualgegend werden Schmerzen geklagt. Wenn das Kind geht, sieht man mässiges aber deutlich ausgesprochenes Wackeln wie bei beiderseitiger Luxatio coxae congenita.

Die Diagnose wurde nach dieser Untersuchung auf beiderseitige Coxa vara gestellt

Die mit der Kompressionsblende gewonnenen Röntgenbilder zeigen rechts (Fig. 11) wie links (Fig. 12) sofort erkennbar einen Schenkelhalsbruch in der Gegend der Epiphysenlinie. Der Schenkelhalswinkel des mässig nach aussen gerollten Oberschenkels beträgt auf dem Bilde rechts 82, links 85°. Der Alsbergsche Richtungswinkel rechts 20, links 21°.

Betrachten wir zunächst das Bild der rechten Seite genauer, so sehen wir, dass die bedeutende Verbiegung im Sinne der Coxa vara ihren Krümmungsscheitel nicht an der Frakturstelle hat, sondern es macht den Eindruck, als ob der ganze Schenkelhals von der Trochanterengegend an herabgedrückt ist. Der Hals zieht von hier in schräger Richtung unter gleichzeitiger, schnabelartiger Verjüngung nach unten. Der medialen Schrägseite dieses Schnabels sitzt die an sich nur wenig gedrehte Kopfkappe an. Es ist nicht sicher zu entscheiden, ob der schnabelartige Fortsatz ein mit der Kopfkappe abgetrenntes Bruchstück des Schenkelhalses ist oder ob es mit diesem in fester Verbindung steht. Der Schatten des Halses ist oberhalb der Mitte der in die Länge ausgezogenen Epiphysenlinie weit intensiver als unterhalb, jedoch ist eine sichere Frakturlinie zwischen den beiden verschiedenen Schatten des Halses nicht zu erkennen. Auf dem Bilde der linken Seite (Fig. 12) dagegen sieht man deutlich die rechts vermutete, fast senkrecht verlaufende Frakturlinie am Kopfende des Halses, die sich oben an die Epiphysenlinie hält, unten aber dieselbe verlässt und einen Teil des Halses mit der Kopfkappe in Verbindung geblieben zeigt. Hier ist also sicher ein Teil des Halses mit der Kopfkappe zusammen abgerissen.

Beide Bilder zeigen normale Pfannenverhältnisse, scharfe Knochenstruktur, der in der Höhe des oberen Pfannenrandes stehende Trochanter major hat noch eine wohlerhaltene Epiphysenlinie. Eine rhachitische Verkrümmung findet sich am Oberschenkelknochen nicht.

Der Krankengeschichte nach haben wir einen Knochenprozess vor uns, der in die Erscheinung trat, als das Kind laufen lernte. Wir haben anzunehmen, dass die beschriebenen beiderseitigen Epiphysenlösungen bereits seit dieser Zeit bestehen. Ob sie der vorgeschrittenen Schenkelhalsverbiegung vorangegangen oder mit ihr gleichzeitig aufgetreten sind, ist natürlich

Digitized by Google

nicht zu sagen. Es ist genau so berechtigt anzunehmen, dass die nach dem Schenkelhalsbruche veränderten statischen Verhältnisse die Verbiegung des Halses bedingten, als zu glauben, dass derselbe Knochenprozess beide Erscheinungen gleichzeitig hervorrief. Der Fall hat mit den drei zuerst besprochenen Ähnlichkeit, insofern, als ausser der Epiphysenlösung eine Schenkelhalsverbiegung besteht, es fehlen aber die begleitenden Schmerzen und das Trauma. Der Scheitel der Halsverbiegung ferner liegt nicht in der Nähe des Bruches, sondern dicht am Trochanter. Die Erklärung für den verschiedenen Sitz dieser Verkrümmung dürfte darin zu suchen sein, dass bei dem noch wachsenden jugendlichen Schenkelhals diese fragliche Verbiegung um so näher dem Schafte liegen muss, je früher sie zeitlich einsetzt, wie das von verschiedenen Autoren bereits hervorgehoben worden ist (13)(15). Unsere Bilder von spontaner Epiphysenlösung bei einem Kinde gleichen einem von Joachimsthal(4) und einem von Kredel(2) veröffentlichten Fall wie ein Ei dem andern. In diesen beiden Fällen ist die Epiphysenlösung und Schenkelhalsverbiegung einseitig. Im Falle Joachimsthal handelt es sich um ein $5^1/_2$jähriges, gesundes Mädchen, das nach einem Sprung durch einen Reifen zu hinken angefangen hat; im Falle Kredel ist das Hinken im vierten Lebensjahre aufgetreten, ein Trauma ist hier nicht vorangegangen. Das Bild dieses letzten Falles lässt, wie unseres auf auf der linken Seite, eine senkrecht verlaufende Bruchlinie erkennen, das untere, mediale Halsstück ist mit der Kopfkappe zusammen abgerissen, während bei dem Falle Joachimsthal eine reine Epiphysenlösung vorhanden zu sein scheint. Kredel ist der Ansicht, dass auch in dem Falle Joachimsthal das leichte Trauma nur die Bedeutung eines auslösenden Moments bei bestehender Knochenweichheit haben könne und ist geneigt, in beiden Fällen die Rhachitis als Ursache für diese Knochenweichheit anzusprechen, weil in beiden Bildern rhachitische Knochenverkrümmungen der Schenkelschäfte bestehen. Diese sind in unserem Falle nicht vorhanden, auch hat die Untersuchung der unteren Femur- und Radiusepiphysen im Röntgenbilde keine Verbreiterung und Zackung der Epiphysenlinien ergeben.

Man könnte daher in unserem Falle meinen, die Coxa vara sei angeboren. Durch die Arbeiten von Albert(16) und Joachimsthal(17) kennen wir eine Coxa vara congenita, Bei diesen Fällen hat sich entweder eine angeborene Defektbildung oder Luxation eines Oberschenkels und sozusagen „funktionelle“ Verbiegung des anderen Schenkelhalses gefunden oder es handelte sich auch um beiderseitige Schenkelhalsverbiegung aber ohne sichtbare Epiphysenlösung (Joachimsthal). Für unseren Fall muss eine spätere, nach der Geburt eingetretene Knochenweichheit der Schenkelhälse angenommen werden, wenn wir eine angeborene Deformität der Schenkelhälse ausschliessen können und bei der Geburt, wie mir bestimmt versichert worden ist, keine Gewaltwirkungen stattgefunden haben, die zu einer Fraktur hätten führen können. Ein endzündlicher Prozess kann wohl kaum in Frage kommen; von vornherein wäre dabei nur an Tuberkulose zu denken. Gegen diese spricht die Beiderseitigkeit, das Fehlen jeglicher Schmerzen und auch der Befund des Röntgenbildes. Einen instruktiven Vergleich für die Verschiedenheit der in Frage stehenden Art der Coxa vara mit einer Tuberkulose des Schenkelhalses, die zu einer spontanen Lösung der Kopfepiphyse geführt hat, giebt das Bild (Fig. 13, Tafel XIII), das von einem siebenjährigen Jungen herrührt, der, als das Bild gewonnen wurde, ein Jahr lang wegen Coxitis in Behandlung stand. Auf die klinische Seite dieses Falles gehe ich nicht weiter ein, sondern erwähne nur, dass die weiter fortgeführte Beobachtung das Bestehen eines tuberkulösen Schenkelhalsprozesses sehr wahrscheinlich gemacht hat. Der Unterschied zwischen den Röntgenbildern fällt sofort in die Augen. Die um die sagittale Achse nach unten gedrehte und nach unten verrutschte Kopfkappe sitzt hier wie abgebrochen einem kurzen, plumpen, lückenhaften Schenkelhals auf, dessen Begrenzung und Struktur unscharf und verwaschen ist. Der Hals erscheint durch den Krankheitsprozess aufgezehrt, der bereits auch auf den Trochanter major übergegriffen hat. Ganz anders in unseren Bildern von Epiphysenlösung, wo keine Einschmelzung von Gewebe, sondern nur Verschiebung der Bestandteile stattgefunden hat. Wir würden nach Zurückweisung der auseinandergesetzten Möglich-

Digitized by Google

keiten zu dem Schlusse kommen, dass es sich in unserem Falle dennoch um eine rhachitische Knochenweichheit handelt, die zur Epiphysenlösung und Schenkelhalsverkrümmung geführt hat, obwohl sonstige rhachitische Veränderungen an dem Mädchen nicht nachzuweisen sind. Durch eine sehr sorgfältige mikroskopische Untersuchung eines durch Resektion gewonnenen Präparates von Coxa vara durch Haedke (18) wissen wir, dass es eine sich im Schenkelhals lokalisierende Rhachitis giebt, für die das übrige Knochensystem nichts erkennen lässt. Es handelt sich in dieser Untersuchung um einen 17jährigen Knecht, der ohne Trauma mit Coxa vara erkrankt ist. An dem Schenkelhalspräparat ist der Kopf pilzhutförmig verzogen und dem kleinen Trochanter genähert. Die Epiphysenlinie ist mikroskopisch stark rhachitisch verändert, nur im unteren medialen Teile geradlinig, dann von dunkelroten Partien jungen Knochens unterbrochen, während kleinere und grössere Inseln von bläulichem Knorpelgewebe zu beiden Seiten besonders nach der Diaphyse hin liegengeblieben sind. Auch am Übergange des Epiphysenknorpels in die Diaphyse ist die Zone der säulenartigen Knorpelzellschichtung verbreitert und der Knorpel ohne Schichtung gewuchert, ferner finden sich maschenartige Einlagerungen osteoider Substanz in den Knorpel.

Wenn wir also der beschränkten, eigenartigen und offenbar seltenen Lokalisation wegen kein Bedenken zu tragen brauchen, Rhachitis in unserem letzten Falle anzunehmen, wie es auch Kredel in seinem Falle gethan hat, so haben wir eine weitere Stütze für diese Auffassung zunächst in dem Alter des Kindes, in dem der Prozess einsetzte. Ferner scheint mir aber auch das Röntgenbild zu dem Beweise beizutragen. Rhachitische Spontanfrakturen sitzen gerne an den Epiphysen und brechen ein Stückchen der Diaphyse mit ab. In Fig. 14, Tafel XIII ist eine solche Spontanfraktur an der unteren Femurepiphyse bei einem schwer rhachitischen Kinde abgebildet. Während die rhachitische Verkrümmung im unteren Drittel der Diaphyse sitzt, ist nicht hier, sondern an der Epiphyse eine (spontane) Fraktur eingetreten und ein Stückchen der Diaphyse mit abgerissen. Wieviel leichter wird eine Fraktur an dem mit seiner Achse schräg zu der Körperbelastung stehenden Schenkelhals eintreten können!

Ob die Annahme einer sogenannten Spätrhachitis auch für unsere ersten drei aufgeführten Fälle zu recht besteht, oder ob wir eine juvenile Osteomalacie (Kocher) vor uns haben, muss ich dahingestellt sein lassen. Es wäre zu gewagt, aus unseren Röntgenbildern daraufhin Schlüsse ziehen zu wollen, da beide Prozesse, wenn sie nicht sehr ausgesprochen sind im Röntgenbilde, nichts Charakteristisches haben. Als Beweis für diese letztere Behauptung ist in Fig. 15, Tafel XIII noch das Röntgenbild eines osteomalacischen Schenkelhalspräparates einer 60jährigen Frau abgebildet, wo eine Schenkelhalsverbiegung durch Einknickung dicht am Trochanter zustande gekommen ist. Das Bild zeigt eine tadellos erhaltene Knochenstruktur, eine Rarefizierung der Knochenbälkchen ist nicht sicher zu erkennen, und dennoch hat das mikroskopische Präparat nach der Untersuchung durch Herrn Prosektor Fr. Simmonds ausgesprochene osteomalacische Veränderungen ergeben.

Für Fall 4 und 5 haben wir zu beweisen versucht, dass das Röntgenbild nicht berechtigt, einen weichen Knochen anzunehmen, sondern durchaus dafür spricht, dass wir einen normalen oder wenigstens annähernd normalen Knochen vor uns haben.

Fassen wir das Ergebnis unserer Betrachtungen noch einmal kurz zusammen, so ergiebt sich etwa folgendes:

1. Eine Reihe von sogenannter Coxa vara traumatica bei jugendlichen Personen ist nichts anderes als eine Schenkelhalsepiphysenlösung auf Grund einer pathologischen Knochenweichheit des Schenkelhalses.

2. Für das Zustandekommen dieser Epiphysenlösung bildet ein leichtes Trauma oft die äussere Veranlassung. Die Epiphysenlösung kann aber auch spontan auftreten.

3. Die Knochenweichheit dokumentiert sich in einer schon zur Zeit des Traumas im Röntgenbilde nachweisbaren Schenkelhalsverbiegung.

Digitized by Google

4. Dass es Fälle reiner Coxa vara traumatica giebt, bestätigen die Fälle 4 und 5, bei denen sich eine Schenkelhalsverbiegung nicht nachweisen lässt, obwohl das Trauma bereits weit zurückliegt.

5. Der Epiphysenlösung mit Schenkelhalsverbiegung bei jugendlichen Personen entsprechend, kommt eine solche auch bei Kindern mit und ohne Trauma vor. Unser Fall (6) zeichnet sich vor dem bisher bekannten durch Doppelseitigkeit aus.

6. Die Röntgenbilder lassen für die der Knochenweichheit zugrunde liegenden Prozesse keine sicheren Schlüsse zu.

7. Für die Frage, ob bei der Coxa vara ein Epiphysenbruch und eine Halsverbiegung vorliegt, muss man in der Beurteilung des Röntgenbildes sehr vorsichtig sein und nach Möglichkeit Bilder in verschiedener Rotationsstellung des Beines anfertigen.

Litteratur.

1. Sprengel: Über einen operierten und einen nicht operierten Fall von Coxa vara traumatica. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1899.

2. Kredel: Über den Zusammenhang von Trauma, Epiphysenlösung und Coxa vara. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 54.

3. Rammstedt: Über traumatische Lösung der Femurkopfepiphyse und ihre Folgeerscheinungen. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 61.

4. Joachimsthal: Über Coxa vara traumatica infantum. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 60.

5. Derselbe: Über Wesen und Behandlung der Coxa vara. Sammlung klin. Vorträge. Neue Folge. No. 215.

6. Stieda: Zur Coxa vara traumatica. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 63.

7. M. Wagner: Die Coxa vara, eine zusammenfassende Betrachtung über den heutigen Stand dieser Frage.

8. Pels-Leusden: Über die sogenannten Schenkelhalsfrakturen. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 66.

9. Hoffa: Über Schenkelhalsbrüche im kindlichen und jugendlichen Alter. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie, Bd. 8, 9 und 10.

10. Sudeck: Statische Schenkelhalsverbiegung nach Trauma (Coxa vara traumatica). Centralblatt für Chirurgie 1899.

11. Kocher: Zur Coxa vara. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 38 und 40.

12. Lauenstein: Nachweis der Kocherschen Verbiegung des Schenkelhalses bei der Coxa vara durch Röntgenstrahlen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. IV, S. 61 und folgende.

13. Hofmeister: Zur Pathologie und Therapie der Coxa vara. Beiträge zur klin. Therapie, Bd. 21.

14. Hofmeister: Diskussion der Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1899. S. 62 und 63.

15. Manz: Die Ursachen der statischen Schenkelhalsverbiegung. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 28.

16. Albert: Zur Lehre von der sogenannten Coxa vara und valga.

17. Joachimsthal: Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremität. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 8.

18. Haedke: Zur Ätiologie der Coxa vara. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. LXVI.

Zur Röntgenlokalisation okularer Fremdkörper.

Von

Dr. med. **S. Holth,** Augenarzt in Christiania.

(Hierzu Tafel XIV, Fig. 1—3.)

Seit Juli 1902 benutze ich folgendes Verfahren zur Röntgenlokalisation von Fremdkörpern im Auge oder Orbita.

Nach Einträufeln von Cocain (samt Adrenalin, wenn das Auge sehr hyperämisch ist) wird am oberen und unteren Ende des Vertikalmeridians durch die Pupille unmittelbar am

Digitized by Google

Limbus eine kleine Lokalisationsmarke mit einer einfachen Sutur in der Bindehaut befestigt. (Fig. 1.) Die Lokalisationsmarke (Fig. 2) ist ein kleiner plankonvexer bleierner Knopf von 2 mm Durchmesser, mit 2 Löchern versehen, die auf der konvexen Seite durch eine seichte Furche vereint sind, worin der dünne seidene Faden (Turner Nr. 0, am besten schwarz) versenkt liegt.

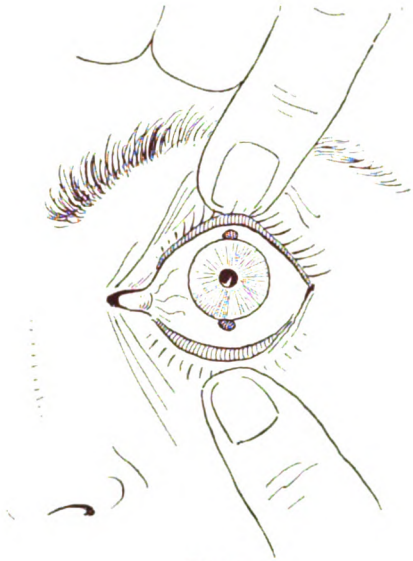


Fig. 1.

Der Patient setzt sich auf einen gewöhnlichen Stuhl, während ein in die Höhe verstellbares Lokalisationsstativ (Fig. 3) vor ihn in einer solchen Höhe gestellt wird, dass er das

Fig. 2.

Kinn bequem auf der Kinnstütze ruhen lassen kann, die Schläfe der lädierten Seite gegen einen Rahmen gekehrt, worin eine photographische Platte (13×18 cm) angebracht ist. Eine Metallspatel, mit ein wenig steriler Gaze umwickelt, wird zwischen die Zahnreihen, die zubeissen, untergebracht, während das freie Ende der Spatel in einer Metallgabel festgeschraubt wird, die mit der Kinnstütze verbunden ist. Hierdurch wird die Unbeweglichkeit des Kopfes während der 2 notwendigen Expositionen gesichert. Die Unbeweglichkeit der Augen wird gesichert, indem der Patient mit dem unbeschädigten Auge ein kleines, 1 oder 2 m entferntes, in gleicher Höhe wie das Auge des Patienten angebrachtes weisses Objekt auf schwarzem Grund fixiert. Wenn das unverletzte Auge sehr amblyopisch ist, kann es eine Lichtflamme fixieren.

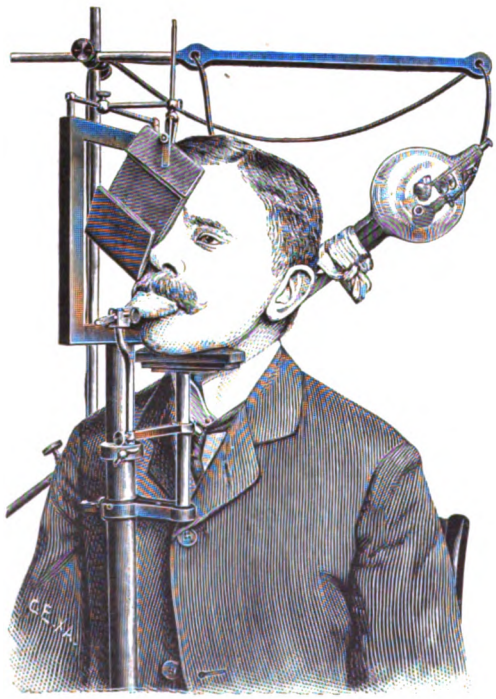


Fig. 3.
Lokalisationsstativ während der Exposition einer occipito-frontalen Platte vor dem rechten Auge.

Nun wird zuerst eine bitemporale Platte genommen, indem das Crookesrohr auf die Seite der gesunden Schläfe angebracht wird, so dass die Antikathode sich genau in der Höhe des Auges und ungefähr 40 cm von der photographischen Platte befindet, die gegen die Schläfe der lädierten Seite anliegt, dem Sagittalplane parallel. Nach geendeter Exposition kann die Platte entfernt werden, ohne dass der Patient seinen Kopf bewegt. Dann wird eine Platte (9×12 cm) vor das lädierte Auge gestellt, dem Frontalplan parallel; die Platte wird in eine mit Schrauben versehene Klammer fixiert und muss ein wenig schräg gegen die Nase auf der Seite des lädierten Auges anliegen (Fig. 3); hierdurch wird erreicht, dass das unverletzte

Digitized by Google

Auge noch sehen und dieselbe Fixation wie während der Exposition der sagittal gestellten Platte beibehalten kann. Die Crookesröhre wird nun hinter dem Kopf des Kranken mit der Antikathode in genau derselben Höhe wie während der ersten Exposition angebracht.

Auf beiden Platten zeigt sich nun der Schatten der beiden Bleimarken und eventuell des Fremdkörpers. Der Abstand wird direkt auf den Platten mittels eines Millimetermasses gemessen. Wegen der Entfernung zwischen den Bleimarken und den photographischen Platten sind die Dimensionen auf den letzteren ungefähr $10^0/_0$ vergrössert. Man kann also ohne Berechnung den Platz eines Fremdkörpers im Verhältnis zu 2 anatomisch wohl charakterisierten Punkten auf der Oberfläche des Auges bestimmen. Intraokuläre Fremdkörper in der vordersten Hälfte des Bulbus werden mit grösster Leichtigkeit genau lokalisiert. Sitzt der Fremdkörper nahe (vor oder hinter) der hinteren Bulbuswand wird es auch nicht schwer sein, seinen intra- oder extraokularen Platz zu bestimmen, vorausgesetzt, dass die Refraktion des lädierten Auges entweder schon bekannt ist oder bestimmt werden kann. Man geht davon aus, dass der axis antero-posterior des emmetropischen Auges 24 mm ist und nimmt an eine Verlängerung oder Verkürzung von 1 mm für 3 Dioptrien Refraktionsanomali. Gewöhnlich kann die Refraktion nicht bestimmt werden wegen intraokularen Blutens oder traumatischen Katarakts. Da aber Anisometropien von mehr als 3 Dioptrien sehr selten sind, kann man in der Regel annehmen, dass die Längenachse des verletzten Auges nicht mehr als höchstens 1 mm von der des unverletzten differiert. Wenn das unbeschädigte Auge emmetropisch ist, und die Masse auf den 2 Platten (nach Reduktion der Vergrösserung) ein Fremdkörper im Sagittalplan durch die Mitte der Pupille 20 mm hinter der Verbindungslinie zwischen den Schatten der 2 bleiernen Zeichen oder 23 mm hinter dem Zentrum der vordersten Hornhautfläche nachgewiesen haben, muss man annehmen, dass der Splitter intraokulär ist; sind die erwähnten Abstände 24 mm bez. 27 mm, hat der Splitter wahrscheinlich die hintere Wand des Auges perforiert.

Ist der Splitter dem Sagittalplan durch die Mitte der Pupille nasal oder temporal gelegen, werden die bezüglichen Masse kürzer sein.[1]) Ich habe eine Erleichterung in der Beurteilung des intra- oder extraokularen Sitzes in solchen Fällen gefunden, indem ich eine Metallkugel von 24 mm Durchmesser benutzt habe, auf welcher ein Ritz der Hornhautgrenze, der Pupille und der 2 Bleimarken gezeichnet ist. (Fig. 4.) Zur Kugel gehört ein Satz Metallringe, wovon der grösste einen 24 mm inwendigen Durchmesser hat und so zu dem Halbierungsplan der Kugel passt; die übrigen Ringe können auf die Kugel in jeden zweiten Millimeter tangentialer Entfernung gelegt werden (durch Strichelung in Fig. 4 angedeutet).

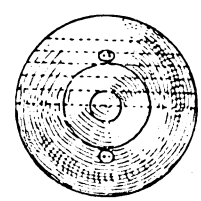


Fig. 4.

Überträgt man die Masse von der Platte innerhalb dieser Ringe, kann auch der Sitz lateral gelegener Fremdkörper mit so grosser Genauigkeit wie überhaupt möglich bestimmt werden.

Eine Schwierigkeit kann bei der Benutzung meiner 2 Lokalisationsmarken während occipito-frontaler Exposition gedacht werden: Ein Fremdkörper von weniger als 2 mm Durchmesser könnte hinter einer der Marken liegen. Der Schatten des Fremdkörpers würde dann nur auf der bitemporalen Platte erscheinen. Man muss in dem Falle die Expositionen noch einmal machen und die betreffende Marke im Limbus ein wenig lateral anbringen.

[1]) Anmerkung während der Korrektur. Ich habe eben einen Eisensplitter (2×1,5×1 mm) aus der Netzhaut eines emmetropischen Auges entfernt. Linse und übrigen Medien waren klar, den Sitz des Splitters konnte ich mit dem Augenspiegel genau bestimmen; eine knappe Papillenbreite nasal vom nasalen Rande der Papille. Ich schickte doch den Kranken mit den Bleimarken an Kollegen S. A. Heyerdahl: in der bitemporalen Platte (Tafel XIV, Fig. 2) war der Fremdkörperschatten 20 mm hinter der Vertikale durch das vordere Ende der zwei Bleimarkenschatten; in der occipito-frontalen Platte (Tafel XIV, Fig. 1) war der Fremdkörperschatten 4 mm nasal von der Vertikale durch die zwei Bleimarkenschatten entfernt. Die Entfernung zwischen diesen war in beiden Platten 13,5 mm; die Horizontale durch den Fremdkörperschatten halbierte in beiden Platten genau die Verbindungslinie zwischen den Bleimarkenschatten.

Digitized by Google

Ich will doch bemerken, dass ich bisher trotz vieler Fälle nicht nötig gehabt habe dies zu tun; denn der Schatten des Fremdkörpers ist immer entweder unmittelbar neben dem Schatten des Lokalisationszeichens oder auch als eine Verlängerung desselben erschienen.

Doch giebt es ein absolutes Hindernis gegen die Anwendung der occipito-frontalen Exposition: dass das nicht lädierte Auge so blind ist, dass es nicht einmal eine Lichtflamme fixieren kann.

Wenn das lädierte Auge die Lichtflamme sehen kann, muss man erst eine bitemporale Platte nehmen und dann noch eine, nachdem man die Antikathode, der Sagittalfront parallel, 6 bis 7 mm bewegt hat. Die Platten müssen dann stereoskopisch betrachtet werden, und der Sitz des Fremdkörpers muss nach Gutachten bestimmt werden. Die Stereoskopie ist eben nur eine Schätzung — keine Messung. Wenn in solchen Fällen auch nicht das lädierte Auge die Lichtflamme fixieren kann, ist Röntgenlokalisation eines intraokularen Fremdkörpers überhaupt nicht möglich; es wäre denn, wenn es gelingen könnte, das anästhesierte Auge während der Exposition mit 1 oder 2 Pinzetten zu fixieren.

Occipito-frontale Exposition bei intraokularen Fremdkörpern werden schon in den ersten Tagen der Röntgenphotographie versucht, aber wieder verlassen, nachdem Weiss und Klingelhöfer mitgeteilt hatten, dass sie hierdurch nur negative Ergebnisse bekommen hatten. Es ist indessen das Ganze nur eine technische Frage: die occipito-frontale Exposition muss 4 bis 6 Mal länger als die bitemporale sein, die mit den gegenwärtigen Crookesröhren und schnellen Platten nicht mehr als 10—15 Sekunden zu dauern braucht. Auf der occipito-frontalen Platte sieht man (Tafel XIV, Fig. 1) freilich trotz der besten Exposition nie so viele Einzelheiten des Knochenbaues des Kraniums als auf der bitemporalen Platte (Tafel XIV, Fig. 2 und 3); doch wird der Schatten der bleiernen Marken und der Fremdkörper auf dem Negative deutlich genug — wenn auch häufig nicht so deutlich, dass sie sich zur Kopierung und Reproduktion eignen;[1]) ich habe den Schatten von nur 0,5×1 mm grossen Splittern in der occipito-frontalen Platte gesehen ja mitunter im Schatten der Bleimarken die zwei feine Löcher.

Die Idee, die Lokalisationsmarken auf die Oberfläche des Auges selbst anzubringen — anstatt wie gewöhnlich am Orbitalrande und in der Schläfe — ist auch früher zur Anwendung gebracht. In der Diskussion zu Mackenzie Davidson's Vortrag auf dem IX. int. ophth. Kongress in Utrecht äusserte Mac Hardy,[2]) dass man einen Streifen Zinnfolie auf die Oberfläche des Auges fixieren könne. Cowl und Lehmann[3]) plazierten eine kleine Schale von Goldblech auf die Hornhaut und exponierten, ausser bitemporal, auch auf einer Platte zwischen den Zahnreihen des Patienten angebracht;[4]) eine occipito-frontale Exposition wird ja hier unmöglich. Webster Fox[5]) exponierte wie ich bitemporal und occipito-frontal und liess als Lokalisationsmarke einen Korb aus Metalldraht in der Form einer kleinen Prothese machen, die in den Konjunktivalsack angebracht wurde. Dieses Verfahren ist aber sehr schwerfällig, indem für jeden neuen Fall eine neue abgepasste Prothese aus Metalldraht gemacht werden muss, die trotz der best möglichen Form selbst von dem cocainisierten Auge sehr schlecht vertragen wird; dadurch wird die Fixation des gesunden Auges sehr beschwerlich. Meine Bleimarken werden wegen ihrer flachen plankonvexen Form und wegen des Sitzes im Limbus selbst nach Aufhören der Cocainanästhesie fast nicht empfunden. Meine erste Lokalisationsmarke (Juni 1902), ein feiner dem Limbus angepasster Metallring, wurde nicht so gut vertragen.

Ich habe im Laufe der Jahre viele der in der Litteratur empfohlenen Verfahren

[1]) In der letzten Zeit teilt mir Heyerdahl mit, dass die Resultate besser werden durch Anwendung einer Bleiblende zwischen Hinterkopf und Antikathode.

[2]) Compte rendu. Amsterdam. 1900. S. 123.

[3]) Centralblatt für Augenheilkunde. Oktober 1902.

[4]) Natürlich kann man auch eine solche Aufnahme unter Verwendung meiner Bleimarken machen.

[5]) Philadelphia Polyclinie. Januar 1902 (?)

Digitized by Google

zur Lokalisation intraokularer Fremdkörper versucht; mit den meisten können gute Erfolge erreicht werden.

Ich habe aber mit keinem Verfahren auch nur annähernd so sichere Erfolge erreicht wie mit demjenigen, das ich die letzten 2 Jahre benutzt habe.

Ausser sicherer Lokalisation vieler Fremdkörper in der Linse, im Glaskörper und Orbitalgewebe habe ich zu wiederholten Malen den Sitz des Splitters in der hinteren Wand des Augapfels diagnostizieren und, wenn von Eisen, durch Magnetoperation extrahieren können.

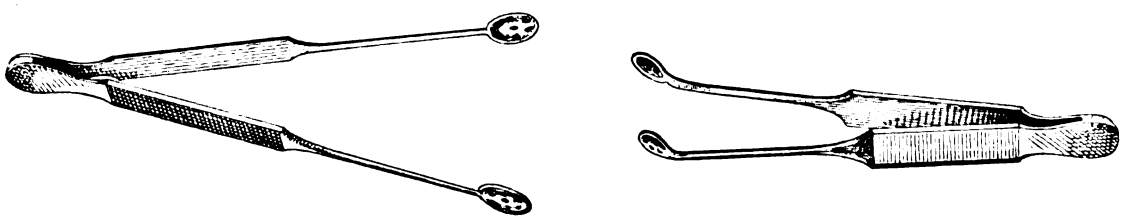


Fig. 5.

Zweimal habe ich durch Meridionalschnitt mit passenden Pinzetten mit fein durchlöcherten Blätten (Fig. 5) kupferne Splitter (Zündhütchenfragmente) aus dem Glaskörper extrahieren können; in beiden Fällen war es traumatischer Katarakt, so dass Lokalisation nur durch Röntgenphotographie möglich war.

Einen Fall: Eisensplitter in einem Processus ciliaris werde ich besonders erwähnen; der Splitter (1×1×2 mm) konnte im Verhältnis zur unteren Bleimarke so genau lokalisiert werden, dass ich gerade auf ihn einschneiden konnte; nach einem T-förmigen Schnitt durch Sclera plazierte ich die Spitze eines kräftigen Handmagnets auf Corpus ciliare, der sich mitten in der Wunde gipfelte; mit einer Schere aus gehärtetem Neusilber machte ich gerade unter der Spitze des Magnets einen Schnitt, worauf der Eisensplitter sofort herauskam.

Die Originalaufnahmen der Figuren Tafel XIV, 1, 2 und 3 verdanke ich Herrn Dr. S. A. Heyerdahl, Christiania.

Bleimarken (Fig. 1 und 2), Metallkugeln mit Metallringen (Fig. 4) und Fremdkörperpinzetten (Fig. 5) werden von Herrn Instrumentenmacher Gallus, Pileströdet 7, Christiania, verfertigt.

Das Lokalisationsstativ wird in Jacobsens elektrischer Werkstätte, Pileströdet 25, Christiania, fabriziert. (Preis 60 Kr. ohne den schweren Eisenfuss, den man am bequemsten in seinem Wohnorte herstellen lässt.)

Tafelerklärung.

Tafel XIV. Fig. 1. Occipito-frontale Exposition. Eisensplitter in der Netzhaut nasal eine knappe Papillenbreite vom nasalen Rande der Papille des linken emmetropischen Auges mit dem Augenspiegel zu sehen. (22jähriger Commis)

Fig. 2. Bitemporale Exposition von demselben Falle wie in Fig 1.

Fig. 3. Bitemporale Exposition. Eisensplitter im Orbitalfette etwas hinter der nasalen Hinterwand des doppelt perforierten fast emmetropischen rechten Auges und ein bisschen unterhalb der Horizontalebene durch die Pupillenmitte und Fovea centralis. (30jähriger Arbeiter.) Aus der Stellung der Bleimarkenschatten sieht man, dass der Blick stark gesenkt ist; trotz der Lage des Splitters im Orbitalfette sieht man doch, dass er mit dem Hinterwande des Auges nach oben gegangen ist: durch die Läsion ist die hintere Bulbuswunde mit der Wunde in der Capsula Tenoni verklebt. Die bitemporale Platte beim Blicke gerade hinaus und die occipito-frontale Platte waren zur Reproduktion weniger geeignet.

Der grosse Schatten zwischen den Zähnen unten rechts rührt von der Kopffixierspatel her.

Digitized by Google

Kleine und grosse Induktorien.

Von

Professor Dr. **Wertheim Salomonson** in Amsterdam.

Wer seinerzeit die Mitteilungen Dessauers und die Diskussion auf der Naturforscherversammlung über die günstigste Grösse des Induktors für Röntgenbetrieb gelesen hat, kann unmöglich die Sache als erledigt betrachten. Da auch Rosenthal vor kurzem zugeben konnte, dass mit kleinen Induktorien vorzügliche Resultate erzielt werden können, kann ich nicht umhin, einige Bemerkungen über diese Frage zu machen. Ich thue dies um so eher, als auch von Rosenthal die Induktorgrösse in den Hintergrund geschoben ist gegenüber der Leistungfähigkeit der Röhren. Obgleich ich die Mitteilung Rosenthals als vollständig zutreffend bezeichnen möchte, glaube ich doch, dass noch immer einige Punkte mehr berücksichtigt werden sollen, als dies bis jetzt geschehen ist. Wenn ich im weiteren diese Frage erörtere, so ist dabei ausdrücklich vorausgesetzt, dass die Röhrenfrage dabei gänzlich ausser Acht gelassen ist, und zwar absichtlich, um keine Komplikationen herbeizuführen.

Die ursprüngliche Frage ist von Dessauer richtig gestellt worden. Er ist der Meinung, dass die erheblich grösseren Kosten, welche die Anschaffung eines grossen Induktors mit sich bringt, nicht gleichen Schritt halten mit den geringen Vorteilen, die dadurch geboten werden. Er meint, ein kleiner Induktor leiste praktisch dasselbe, was mit einem grossen Induktor erreicht werden könne.

Man hat Dessauer hierüber sehr hart begegnet, wobei einige unphysikalische Äusserungen eine nur zu günstige Gelegenheit boten. Man hat mit dem Spreu auch das Korn verschüttet.

Es sei mir vergönnt, der Sache näherzutreten.

Am einfachsten betrachten wir zuerst den Induktor als Transformator und prüfen daran die Erfahrungen, die die Technik mit ihren Transformatoren gemacht hat. Gegen dieses Verfahren werden wohl keine schwerwiegenden Bedenken erhoben werden.

Als Beispiel führe ich zwei Induktorien von Max Kohl an; der erste in der Grösse 7, für 30 cm Funkenlänge mit dem Motorunterbrecher und 33—35 für Wehneltbetrieb; der andere, Grösse 11, ist normiert für 50 resp. 55 cm Funkenlänge, er giebt indessen mit Leichtigkeit etwas mehr als 60 cm lange Funken. Beide Instrumente sind schon seit einigen Jahren in regelmässigem Betrieb.

Vergleichen wir die Dimensionen des kleinen Induktors mit denjenigen des grossen, so zeigt es sich, dass sämtliche lineären Dimensionen etwa im Verhältnis von 4:7 stehen. Dies gilt für die äussern Dimensionen, aber auch für die Länge und Durchmesser des Eisenkerns. Auch die Windungszahl ist etwa in dem nämlichen Verhältnis vergrössert. Wenn wir aus diesen Dimensionsverhältnissen das Leistungsverhältnis berechnen nach den Grundsätzen der Elektrotechnik, dann dürfen wir erwarten, dass die Leistung des grösseren Induktors eine $\left(\frac{7}{4}\right)^5 =$ etwa 16fach grösser sein muss. Da die Windungszahl $\frac{7}{4}$ fach grösser ist, werden der primäre und sekundäre Induktionskoefficient jeder $\frac{7^2}{4^2}$fach grösser. Da der Umfang jeder einzelnen Windung $\frac{7}{4}$ fach vergrössert ist, bedingt dies auch noch eine Vergrösserung dieser Koefficienten um das $\left(\frac{7}{4}\right)^2$fache. Die Gesamtinduktion wird also $\left(\frac{7}{4}\right)^4$fach vergrössert. Wird endlich in Betracht genommen, dass bei dem vergrösserten Drahtdurchmesser auch die relative primäre Belastung um das $\frac{7}{4}$fache grösser sein darf, ohne dass dabei der relative Wärmeverlust pro

Digitized by Google

Gewichtseinheit Kupfer zunimmt, so folgt hieraus, dass der grössere Induktor eigentlich eine etwa 16fach grössere Leistung ergeben sollte.[1])

Diese Zahl ist zwar ein unerreichbares theoretisches Maximum, und zwar selbst nur bei Transformatoren mit geschlossenem Eisenkreis. Bei dem Induktor mit offenem Eisenkreis ist diese Zahl unbedingt viel zu gross. Wären z. B. die Induktionskoefficienten der primären und sekundären Spirale L_I und L_{II}, dann wäre der mutuelle Induktionskoefficient $M = k\sqrt{L_I L_{II}}$, wobei k eine Konstruktionskonstante ist, die immer kleiner ist als 1. Während bei industriellen Transformatoren mit geschlossenem Eisenkreis von demselben Typus, jedoch verschiedener Grösse, dieses K wirklich ziemlich konstant ist bei einer bestimmten Stromintensität und folglich auch magnetischer Sättigung, trifft dies bei offenen Transformatoren nicht mehr zu. Hier wächst die magnetische Streuung bei Vergrösserung des Instruments. Ausserdem wird bei dem Induktor mehr Raum eingenommen vom Isoliermaterial. Bei einer rohen Bestimmung dieser k für meine beiden Induktorien fand ich etwa 0,36 und 0,24, wobei die kleinere Zahl zu dem grösseren Induktor gehörte.[2]) Auf Grund dieser Zahlen dürfen wir erwarten, dass die Leistung der beiden Induktorien sich verhält wie 1 zu $\left(\frac{7}{4}\right)^5 \times \left(\frac{24}{36}\right)^4 = 1 : 3 \cdot 3$.

Was lehrt die Erfahrung über die Leistung dieser Induktorien? Eine direkte Messung der sekundären Leistung ist bis jetzt nicht gut ausführbar. Wir kennen aber die Zahl der in der primären Spirale verbrauchten Watts. Der kleine Apparat lässt sich gerade noch belasten mit 16 Ampère bei 110 Volts, wobei auch die maximale Leistung erreicht sein dürfte. Den grossen Apparat habe ich bis jetzt noch nicht bei voller Belastung benützen können: in Betracht obiger Zahlen, darf eine Leistung von $1 \cdot 76 \times 3 \cdot 3 = 5 \cdot 8$ Kilowatt erwartet werden: ich zweifle keinen Augenblick, dass der grosse Induktor thatsächlich für eine kurze Zeit eine so grosse Belastung verträgt. Für den regelmässigen Gebrauch scheint es mir aber nicht geraten, für das kleine Induktorium über 1 Kilowatt, für das grosse über $3 \cdot 3$ Kilowatt zu setzen. Ich betrachte diese Zahlen als die maximale, in normalem, wenn auch einigermassen angestrengterem Betriebe, zulässige Belastung, und nehme also an, dass der kleine Induktor ein Transformator von 1 Kilowatt, der grosse von $3 \cdot 3$ Kilowatt darstellt.

Wie ist es jetzt mit dem täglichen Gebrauch dieser beiden Induktorien? Während wir dabei das kleinere bei nur einigermassen schwierigen Aufnahmen ad maximum belasten, wird das grosse Induktorium nie ad maximum belastet. Es besteht keine Röntgenröhre, die dies überleben würde. Wir stellen uns meistens zufrieden mit einer Belastung von beinahe 1 Kilowatt, wobei eine Schaltung für mittelharte Röhren verwendet wird.

Die tägliche Erfahrung lehrt, dass wir kleine Induktorien bei voller Leistung betreiben, grosse dagegen bloss teilweise ausnutzen.

Wenden wir uns jetzt wieder an den industriellen Transformator. Versuche von Fleming[3]), angestellt an einem kleinen Westinghouse-Transformator, zeigten, dass bei zunehmender Belastung der Nutzeffekt regelmässig anstieg. Derselbe betrug bei 50 Watt bloss $40\,\%$, bei 100 Watt $53\,\%$, bei 200 Watt $68\,\%$ und erreichte bei 500 Watt $87\,\%$.

Nehmen wir an, dass der Nutzeffekt bei dem Induktor erhöht werden kann bis auf $60\,\%$, welches eine nicht zu niedrige Schätzung sein dürfte, so können wir ruhig annehmen, dass bei dem kleinen Induktor diese $60\,\%$ regelmässig erreicht werden. Bei grossen Induktorien sinkt der Nutzeffekt gewiss herab auf weniger als $40\,\%$ infolge des regelmässigen Gebrauchs bei $^1/_4$ der maximalen Leistung.

---

[1]) G. Kapp sagt, dass ein Transformator, deren jede lineäre Dimension zweimal grösser ist, als diejenige eines vollkommen gleichartig gebauten Transformators, theoretisch für eine 32fach grössere Leistung bestimmt ist (vide Fleming, The alternate current transformer II S. 566).

[2]) Während diese Zahlen relativ ziemlich genau sind, ist die absolute Grösse vielleicht $25\,\%$ fehlerhaft.

[3]) Fleming l. c. II. S. 450.

Digitized by Google

Bis jetzt wurde angenommen, dass der Nutzeffekt bei maximaler Leistung bei kleinen und grossen Induktorien nicht verschieden sei. Dieses darf aber nicht geschehen. Wir können mit Bestimmtheit sagen, dass der kleinere Induktor einen besseren Nutzeffekt ergeben muss, als der grössere. Werden doch bei letzterem infolge der grösseren lineären Dimensionen der sekundären Spirale, und durch den absolut und relativ grösseren Raum, welcher vom Isoliermaterial ausgefüllt wird, relativ weniger Kraftlinien durch die sekundären Windungen dringen, als bei dem kleineren Transformator; hierdurch unterscheidet sich eben der Transformator mit offenem magnetischen Kreis von den industriellen Transformatoren. Schätzen wir darum den Nutzeffekt des kleineren Induktors auf 60%, dann ist der Nutzeffekt bei grösseren Induktorien auf vielleicht 50—55% zu veranschlagen, infolgedessen also bei den gebräuchlichen Belastungen die Zahl 60% für den kleineren Induktor und etwa 35% für den grösseren Induktor gilt. Führen wir also einem kleinen und einem grossen Induktorium die gleichen Mengen Energie zu, dann dürfen wir voraussetzen, dass an den sekundären Klemmen des kleinen Induktors mehr Energie verfügbar ist, als an denen des grossen Induktors.

Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht die Erfahrung mit meinen beiden Induktorien. Bei einem Versuche, wobei als Stromquelle eine Akkumulatorenbatterie von 28 sehr grossen Zellen verwendet wurde, und unter Benutzung des ausgezeichneten Hirschmann-schen Unterbrecher mit Gleitkontakten ergab sich folgendes. Der kleine Induktor der bei 16 Volt schon 14 Funken von 30 cm Länge pro Sekunde giebt, gab bei 56 Volt $14 \times \frac{56}{16} =$ 49 Funken von 30 cm. Der grosse Induktor gab bei 48 Volt 13 Funken und bei 56 Volt: $13 \times \frac{56}{48} = 15$ Funken von 50 cm pro Sekunde.[1]) Würde die Unterbrechungszahl bis auf 25 pro Sekunde erhöht, dann verminderte sich die Funkenlänge ebenfalls auf 30 cm. Allerdings war dann die primäre Belastung beim grossen Induktor um ein Geringes kleiner als bei dem kleinen: wurde der kleine Induktor mit 49 Unterbrechungen, der grosse mit 25 Unterbrechungen betrieben, dann war die primäre Stromstärke in beiden Fällen $2 \cdot 2$ Ampère. Die erzielte Leistung konnte jetzt verglichen werden. Die Energiequantitäten, die an den sekundären Klemmen zur Verfügung standen, betrugen bei dem kleinen Induktor: $49 \times \overline{30}^2 = 44100$ Einheiten, bei dem grossen Induktor $15 \times \overline{50}^2 = 37500$ Einheiten, also ein Verhältnis von 44.1 : 37.5. Der kleine Induktor ergab also rund 17% mehr Energie.

Jetzt wurde eine bestimmte Röntgenröhre nacheinander von den beiden Induktorien betrieben unter den hier oben mitgeteilten Betriebsverhältnissen. Dabei mass ich die Distanz, wobei die Skiameternummer 8 noch erkannt werden konnte. Ich fand die Distanz 216 cm bei dem kleinen Induktor und 204 cm bei dem grossen Induktor. Das daraus berechnete Verhältnis $\left(\frac{216}{204}\right)^2 = 1 \cdot 12$ zeigt eine genügende Übereinstimmung mit der berechneten Zahl $1 \cdot 17$. Allerdings war das Durchdringungsvermögen bei dem grossen Induktor etwas grösser: das Wehnelt-Skiameter zeigte die Einstellungen $7 \cdot 2$ bei dem kleinen, $7 \cdot 9$ bei dem grossen Induktor.

Bei diesem Versuche wurde als feststehend angenommen, dass ein Induktorfunken von einem grossen oder kleinen Instrument erzeugt, immer die gleiche Elektrizitätsmenge repräsentiert, wenn die Länge unverändert bleibt. Für Induktorien der gebräuchlichen Art wird die wohl kaum beanstandet werden, obgleich ich dahingestellt lasse, ob nicht einzelne Spezialkonstruktionen, wie z. B. der Funkentransformator mit fast geschlossenem Eisenkern von Klingelfuss oder auch Rocheforts Transformator kleinere oder grössere Abweichungen zeigen. Bei den gangbaren Konstruktionen (Max Kohl, Hirschmann und Siemens & Halske), die ich prüfen konnte, ist auch nicht der geringste Unterschied bemerkbar.

---

[1]) Diese Zahlen sind kleiner als diejenigen, welche Max Kohl mitteilt. Wird aber die „Economie" des Unterbrechers durch Verlängerung der Schliessungszeit vergrössert, so werden die Zahlen Max Kohls erreicht. Die Economie des obigen Unterbrechers ist gerade 0,5.

Digitized by Google

Noch ein gewisser Punkt muss berührt werden. Der Begriff „Nutzeffekt" ist bei dem Induktor ziemlich kompliziert. Es wird elektrische Energie angewandt, um rhythmisch ein magnetisches Feld hervorzurufen. Bei dem rhythmischen Verschwinden dieses Feldes wird nutzbare Energie an den sekundären Klemmen frei. Bis jetzt haben wir nur das Verhältnis zwischen primärer und sekundärer Energie betrachtet. Es wäre besser gewesen, wenn wir den Prozess sogleich in diesen beiden Hälften getrennt beobachtet hätten. Wir hätten dann sogleich die Frage gestellt: Wieviel von der an den primären Klemmen applizierten Energie wird in ein nutzbares magnetisches Feld umgesetzt?

Bekanntlich steigt der primäre Strom an nach der Helmholtzschen Formel:

$$J = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right), \qquad 1)$$

wobei E die Emk. der Elektrizitätsquelle, R der Widerstand, L der Selbstinduktionskoefficient und t die Zeit in Sekunden vorstellt, e ist die Napiersche Grundzahl. Diese Formel ist wenig praktisch wegen der exponentiellen Form. Nach Reihenentwicklung wird sie aber sofort brauchbar. Verwenden wir drei Glieder, dann erhalten wir:

$$J = \frac{E}{L}t\left(1 - \frac{R}{2L}t\right), \qquad 2)$$

während bei Verwendung von zwei Gliedern die Formel übergeht in:

$$J = \frac{E}{L}t. \qquad 3)$$

In dieser Formel ist der Widerstand gänzlich verschwunden: Falls der Widerstand nicht zu gross ist, ist die primäre Stromstärke völlig unabhängig vom Widerstand und hängt nur noch ab von der Selbstinduktion der primären Rolle und von der Schliessungsdauer.

Da bei dem regelmässigen Betrieb eines Induktors immer nur ein sehr kleines t, also kürzere Schliessungsdauer verwendet wird, ist eine Beschränkung auf zwei Glieder vollkommen zulässig. Wir werden also die letztere Formel benutzen.

Bekanntlich beträgt die Energie, welche im magnetischen Felde am Ende der Schliessungsperiode aufgespeichert ist:

$$Q = \frac{1}{2}LJ^2. \qquad 4)$$

Indem wir für J den Wert aus Formel 3 entnehmen, erhalten wir:

$$Q = \frac{1}{2}\frac{E^2t^2}{L}. \qquad 5)$$

Die gesamte Energie, die in der primären Spirale in Joulesche Wärme transformiert wird, beträgt:

$$W = \int_0^t J^2 R\,dt. \qquad 6)$$

Setzen wir auch den Wert von J aus Formel 3 in diese letzte Formel ein, dann bekommen wir:

$$W = \frac{1}{3}\frac{E^2}{L^2}Rt^3. \qquad 7)$$

Diese letzte Energiemenge ist eine unangenehme Nebenwirkung bei dem Betrieb des Induktors: diese soll gegenüber der Feldenergie möglichst gering sein — oder auch die im Magnetfelde aufgespeicherte Energie soll ein so gross wie möglicher Teil der gesamten Energie betragen. Folglich stellt $\frac{Q}{Q+W}$ den Nutzeffekt dieser Transformatoren vor und wir berechnen

$$\frac{Q}{Q+W} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}\frac{R}{L}t}. \qquad 8)$$

Damit dieser Wert so gross als möglich sei — also zu eins sich nähern, sollen $\frac{R}{L}$ und t beide so gering als möglich sein. Erstens also soll die Schliessungsdauer so klein als möglich, also die Frequenz so gross als möglich sein, zweitens ist $\frac{R}{L}$ möglichst herabzusetzen.

Digitized by Google

Für ein bestimmtes Induktorium ist bei gegebenem Eisenkern und primärem Wickelungsraum eine Veränderung von $\frac{R}{L}$ ausgeschlossen. Eine Walterschaltung hält in jeder denkbaren Kombination bei konstantem Kupfergewicht auch $\frac{R}{L}$ konstant. Könnten wir aber das Eisengewicht ändern, dann würden wir durch einen grösseren Durchmesser des Eisenkerns $\frac{R}{L}$ kleiner machen können. Hierin liegt eben der Vorteil eines dicken kurzen Eisenkerns, wie es von Walter schon konstatiert wurde, und auch von Klingelfuss.

Vergleichen wir jetzt den kleinen und den grossen Induktor. Falls beide einen gleich dicken Eisenkern besässen, würde $\frac{R}{L}$ für beide Induktorien auch gleich sein — wenn wir abstrahieren von dem Einflusse der Solenoïdenden, da die Längevergrösserung einer langen dünnen Spirale R und L gleichmässig zunehmen lässt. Sobald aber ein Eisenkern eingeschoben ist, nimmt bei Zunahme des Durchmesssers L schneller als R zu, wenigstens bei den gebräuchlichen Graden der magnetischen Sättigung — sagen wir bis 10000 Einheiten. Hierin sehe ich einen Vorteil des grösseren Induktors über den kleineren.

Leider geht dieser Vorteil bei der zweiten Energietransformation — Magnetfeldenergie in sekundäre elektrische Energie — wieder gänzlich verloren, je grösser der Induktor ist, wie schon gezeigt wurde: das Resultat der beiden Transformationen zusammen, gestaltet sich für den kleineren Induktor wesentlich günstiger als für grössere Instrumente.

Übersehen wir obige Betrachtungen, so ergiebt sich, dass bei relativ niedrigen Spannungen die kleinen Induktorien den grösseren überlegen sind, falls beiden die gleiche Energiemenge zugeführt wird. Der Vorteil der grösseren Apparate besteht ausschliesslich aus zwei Faktoren: sie können eine grössere Energiemenge aufnehmen und an den sekundären Klemmen zurückerstatten; sie geben diese Energie unter höherer Spannung.

Der Nachteil besteht in dem geringen Nutzeffekt.

Bei dem heutigen Standpunkte der Technik lohnt es sich vielmehr, eine ausgiebige Elektrizitätsquelle zu beschaffen — 1 Kilowatt mindestens — als einen Riesenindukter.

Es ist mit einem kleinen Induktor schon mehr sekundäre Energie verfügbar, als von den besten Röntgenröhren vertragen wird — wenigstens im Dauerbetrieb. Der Vorteil, den der grosse Induktor bietet, besteht nur in der verfügbaren Reserve an sekundärer Energie und Spannung. Da ich überzeugt bin, dass Industrie und Wissenschaft uns in absehbarer Frist bessere Röhren bieten werden, die bedeutend höhere Energiemengen aufnehmen können und sogar die ganze verfügbare Energie eines 60—75 cm-Induktors in Röntgenlicht transformieren werden, so glaube ich, dass bei der Neuanschaffung eines Instrumentariums zu einem 50 cm-Induktor geraten werden muss, trotzdem derselbe etwas unvorteilhafter arbeitet, als der kleinere Transformator.

In einigen Mitteilungen über diesen Gegenstand ist die Regulierbarkeit des kleinen Induktors bei Wehneltbetrieb beanstandet. Ich glaube, dass dieser Vorwurf ungerecht ist. Kleinere Apparate können gerade so gut als grössere Apparate mit Walterschaltung versehen werden, wobei allerdings die Windungszahl in modifizierter Weise geändert werden muss, und speziell die kleineren Windungszahlen nur in kleinen Stufen zunehmen sollen, z. B. 100, 130, 180 und 250, während sehr grosse Windungszahlen überflüssig sind. Dann soll der kleinere Induktor auch mit niedriger Spannung betrieben werden, also mit 50 bis 80 Volt, und nur bei schwierigen Aufnahmen mit 110 Volt. Aber auch mit einer einzigen Schaltung ist die Regulierbarkeit eine sehr vollkommene, falls man selbstinduktive Widerstände vorschaltet. Die Konstruktion derselben ist ausserordentlich einfach. Es lieferten einige Konstrukteure diese Drosselspulen mit veränderlicher Selbstinduktion schon seit längerer Zeit.

Während also die jetzigen Besitzer kleiner Induktorien sich trösten mögen mit dem Gedanken, dass sie nicht zurückstehen bei den Besitzern von sehr grossen Instrumenten, giebt

Digitized by Google

es eine bestimmte Betriebsweise, bei der der kleine Induktor unbedingt hinter dem grösseren zurückbleibt: jeder Betrieb, bei dem die Unterbrechungszahl nicht willkürlich in den weitesten Grenzen geändert werden kann, oder wobei man an eine bestimmte Unterbrechungszahl gebunden ist — wie bei direktem Anschluss an Wechselstromanlagen — erheischt einen möglichst grossen Induktor. Hier darf es als Regel gelten, dass die Leistungsfähigkeit des Induktors zunimmt mit dem Quadrate der Funkenlänge.

Wir sprachen bis jetzt immer von kleinen Induktoren ohne weiteres. Ich muss sogleich bemerken, dass ich damit den Induktor von weniger als 30 cm, jedoch mehr als 20 cm Funkenlänge bezeichne.

Es muss jetzt noch die Frage erörtert werden, ob bei noch kleineren Induktorien, also von 20 cm und weniger, obige Auseinandersetzungen ihre Gültigkeit behalten. Ist dies der Fall, so käme die Beschaffung der kleinsten Induktorien — von etwa 10 cm Funkenlänge — ernstlich in Frage.

Eine direkte Antwort lautet a priori schon verneinend. Bei zunehmender Herabsetzung der Dimensionen eines Induktors treten neue Faktoren auf, mit denen wir zu rechnen haben.

Könnten wir alle Energie, die an den Klemmen der sekundären Spirale geliefert wird, in Röntgenlicht transformieren, dann würde kein Grund vorhanden sein, um anzunehmen, dass eine weitere Dimensionsreduzierung des Induktors günstige Resultate liefern müsse. Bei jeder Entladung durch eine Röntgenröhre bleibt ein Teil der vom Induktor gelieferten Energie unbenutzt zurück. Eine sekundäre Entladung erreicht nicht augenblicklich die grösste Spannung, sondern steigt vom Nullwert schnell an, wobei die Elektroden eine zunehmende Ladung erhalten. Sobald die Spannung einen gewissen Wert erreicht hat, fängt die Aussendung von Kathodenstrahlen an, wobei die anfänglich auf den Elektroden aufgespeicherte Ladung ausgeglichen wird. Am Ende des sekundären Stromstosses sinkt in gleicher Weise die Spannung der Elektrizität auf den Elektroden der Röntgenröhre: bei einer bestimmten Grenze hört der Übergang von Elektrizität in der Röhre auf, bis die ganze sekundäre Entladung beendet ist. Dieser letzte Teil der Entladung wird also nicht benützt für die Erregung von Röntgenstrahlen, sondern als Joulesche Wärme in den sekundären Windungen verbraucht werden. Je kleiner das Induktorium, um so grösser ist der unverwendbare Teil der sekundären Entladung, während bei Vergrösserung der sekundären Funkenlänge die Ausbeutung an Röntgenstrahlenergie sich um so günstiger gestalten wird. Wir können uns ein Urteil formen über die Quantität der nicht gebrauchten Energie, indem wir als Mass die Länge der parallelen Funkenstrecke nehmen. Betrüge dieselbe bei einer gewissen Röhre 8 cm und wäre die Kapazität der Kathode, Sekundärklemme, Sekundärspirale und Verbindungsdraht $= C$, dann wäre der Betrag der ungebrauchten Energie etwa $KC \times 8^2$, wobei K eine konstante ist. Bei 20 cm Funkenlänge würde also $KC(20^2 - 8^2)$ in der Röhre verbraucht werden: der Nutzeffekt der sekundären Entladung beträgt dann $\frac{20^2 - 8^2}{20^2} = 0{,}84$ oder $84\,\%$.

In folgender Tabelle ist der Teil der brauchbaren Energie bei verschiedenen Funkenlängen und verschiedenen parallelen Funkenstrecken der Röhre übersichtlich verzeichnet:

Funkenlänge:		10	15	20	25	30	40	50
Parallelfunke	5	0.75	0.89	0.94	0.96	0.97	0.985	0.99
	10	—	0.555	0.75	0.84	0.89	0.94	0.96
	15	—	—	0.44	0.64	0.75	0.86	0.91

Wir ersehen hieraus, dass die verfügbare Energie um so schlechter ausgenutzt wird, je kleiner der Induktor ist, und zwar ebenfalls um so ungünstiger, je härter die Röhre ist. Hierin liegt jedenfalls auch ein Grund, warum sehr kleine Induktorien ohne Ausnahme uns im Stich lassen, wenn wir sehr schwierige Aufnahmen vom Becken oder von Nierensteinen zu machen haben.

Digitized by Google

Obige Betrachtung — obgleich sie hier als eine theoretische gegeben ist — ist von mir experimentell bestätigt[1]), in der Weise, dass ich fand, dass die Röntgenlichtintensität einer einzelnen Entladung ausgedrückt werden kann durch die Formel

$$J = \frac{Konst \varkappa}{d^3} (L^2 - l^2), \qquad 9)$$

wobei L die Funkenlänge, mit der gearbeitet wird, l die parallele Funkenstrecke, d die Distanz der Antikathode von der Platte in Centimeter vorstellt. — Die Konstante hängt ab von der Röhrenkonstruktion und beträgt etwa 0,2 bis 0,5. Die Formel giebt die Lichtintensität in Sekundenmeterkerzen.

Es kommt mir wahrscheinlich vor, dass auch bei sehr kleinen Induktorien die Konstruktion schon bedingt, dass der Nutzeffekt kleiner ist, als man nach dem früher Mitgeteilten erwarten sollte. Die Verminderung des Nutzeffekts bei sehr grossen Induktorien war verursacht durch die Notwendigkeit, sehr viel Raum mit Isoliermaterial auszufüllen: auch bei sehr kleinen Induktorien findet sich etwas Ähnliches. Es scheint mir in der Nähe von 25 cm ein Optimum für die Konstruktion zu bestehen.

Da auch bei 25 cm schon sehr günstige Betriebsverhältnisse vorliegen, so glaube ich, dass wenigstens jetzt ein Besitzer eines solchen Instrumentes sich nicht zu beeilen braucht, um es für ein grösseres umzutauschen. Bei Neuanschaffung sollte man mit der Zukunft rechnen und dürfte doch ein 50 cm-Instrument mehr zu empfehlen sein.

Aus dem Königl. Universitätsinstitut für Lichtbehandlung in Berlin (Dir. Prof. E. Lesser).

Erfahrungen mit einem neuen Radiometer von Sabouraud und Noiré.

Von

Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin.

Eine der Hauptschwierigkeiten bei der Röntgenbehandlung liegt bekanntlich in der richtigen Bemessung derjenigen Röntgenstrahlenmenge, welche von der Haut absorbiert werden muss, damit ein Haarausfall oder allenfalls ein leichtes Erythem entsteht. Eine derartige Dosis genügt für die Behandlung der meisten Hautaffektionen; in manchen Fällen braucht sie nur einmal, in den meisten muss sie öfter mit den erforderlichen Pausen appliziert werden. Die Applikation dieser Röntgenstrahlenmenge in einer einzigen Sitzung ist wegen der Abkürzung der Behandlungsdauer natürlich das einzig Rationelle.

Man kann diese Dosis empirisch bestimmen, indem man immer mit der gleichen Primärstromstärke, Unterbrechungszahl, Focusdistanz, bei gleichem Härtegrade und notabene auch mit gleicher Röhrentype arbeitet. Man wird dann bei einer ganz bestimmten Expositionsdauer die gewünschte Reaktion erhalten. Diese von Kienböck empfohlene Methode ist aber doch immerhin ziemlich kompliziert und erfordert sehr viel Übung. Um sich von den verschiedenen massgebenden physikalischen Faktoren unabhängig zu machen, hat Holzknecht ein Instrument angegeben, das zur direkten Messung der von der Haut absorbierten Röntgenstrahlenmenge dient. Es besteht bekanntlich aus dem sogenannten „Reagenskörper", der unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen seinen gelblichen Farbenton verliert und sich grün färbt, um so stärker, je mehr Röntgenstrahlen er absorbiert. Die gewünschte Färbung wird dann durch Vergleich mit einer empirisch hergestellten Farbenskala abgeschätzt; neben

[1]) Zeitschrift für Elektrotherapie 1904, Heft 10, S. 321.

Digitized by Google

dieser Skala sind Zahlen angegeben, welche die der Farbennuance entsprechende Röntgenstrahlenmenge bezeichnen. Die Röntgenlichteinheit bezeichnet Holzknecht mit H. 3—5 H sollen im allgemeinen genügen, um einen unkomplizierten Haarausfall, resp. ein leichtes Erythem zu erzeugen. So gut das Instrument im Prinzip ist, so hat es doch einen grossen Fehler: Der Unterschied zwischen den einzelnen Farbennuancen der Vergleichsskala ist so gering, dass jedenfalls eine grosse Übung zur richtigen Abschätzung der Reagenskörperfärbung erforderlich ist. Aber auch bei grosser Übung ist eine Täuschung in der Beurteilung der erzielten Färbung sehr leicht möglich.

Dieser Übelstand ist nun bei einem anderen von Sabouraud und Noiré angegebenen und von Drault in Paris hergestellten Radiometer beseitigt. Auch dieses Radiometer ist ein Chromometer und misst direkt die absorbierte Röntgenstrahlenmenge. Statt eines Reagenskörpers wird hier ein Reagenspapier benutzt, das mit Barium-Platin-Cyanür imprägniert ist, und dessen hellgrüne Farbe unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen zunächst in ein Gelb und schliesslich in ein Rot übergeht. Unter dem Einfluss des Tageslichtes nimmt das verfärbte Papier dann wieder seine hellgrüne Farbe an und kann von neuem benutzt werden.

Von grosser Wichtigkeit ist es natürlich zu wissen, ob ein mehrmals benutztes Reagenspapier die gleiche Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen besitzt, wie ein unbenutztes, da, wenn das nicht der Fall ist, grosse Irrtümer in der Dosierung möglich sind. In dieser Hinsicht habe ich noch keine ausreichende Erfahrungen Ein bereits dreimal benutztes Reagenspapier färbte sich jedenfalls in der gleichen Zeit gleich stark, wie ein in gleicher Entfernung angebrachtes noch nicht benutztes Papier.

Zur Abschätzung der durch die Röntgenstrahlen hervorgerufenen Färbung dienen zwei Farben: ein dem Reagenspapier entsprechendes Hellgrün (als Teinte A bezeichnet) und ein Dunkelgelb (als Teinte B bezeichnet). Man soll nun so lange bestrahlen, bis das Reagenspapier die dunkelgelbe Färbung angenommen hat; dann hat man die Maximaldosis appliziert, welche die Haut vertragen soll, ohne dass eine Dermatitis oder dauernder Haarausfall eintritt.

Das Reagenspapier muss von der Antikathode halb so weit entfernt sein wie die Haut und eine metallische (Bleiblech) Unterlage haben.

Diese Befestigung des Reagenspapieres in der halben Entfernung ist etwas umständlich und muss mittels eines besonderen am Röhrenstativ verschieblich angebrachten Halters aus Metall oder Holz bewerkstelligt werden.

Im übrigen ist das Instrument, das die Form eines kleinen Taschenbuches hat, dem Holtzknechtschen Chromoradiometer entschieden überlegen.

Denn der Unterschied zwischen der normalen und der der Maximaldosis entsprechenden Färbung ist so deutlich, dass ein Irrtum in der Abschätzung der Farbe kaum möglich ist, ganz abgesehen davon, dass der Preis des Radiometers um mehr als das Zehnfache niedriger ist. Man muss die erzielten Färbungen immer bei bestimmtem Licht (am besten Tageslicht) vergleichen. Bei Glühlampenlicht erscheinen die Testfarben wesentlich matter als bei Tageslicht. Die durch die Röntgenstrahlen hervorgerufenen Färbungen haben bei Glühlampenlicht einen mehr rötlichen, bei Tageslicht dagegen einen mehr gelblichen Farbenton.

Bevor ich das Reagenspapier bei Bestrahlungen zu therapeutischen Zwecken verwandte, habe ich mich darüber orientiert, ob die Färbung wirklich nur durch die Röntgenstrahlen hervorgerufen wird, oder ob dabei die Wärmeentwicklung und die elektrischen Entladungen eine Rolle spielen.

Das war sehr einfach festzustellen.

Befestigt man das Reagenspapier nämlich so, dass es der Röhrenwand anliegt und dass die eine Hälfte hinter, die andere vor der Ebene des Antikathodenspiegels gelegen ist, so färbt sich auch bei stärkster Erhitzung der Glaswand nur die von Röntgenstrahlen getroffene Hälfte. Da sich die Erwärmung der Glaswand und die elektrischen Entladungen nicht an die durch die Ebene des Antikathodenspiegels gegebene Grenze halten, so müssen die Röntgenstrahlen allein die Ursache der Farbenänderung sein.

Digitized by Google

Ich habe das Instrument bisher bei zwanzig Bestrahlungen zur Dosierung der erforderlichen Röntgenstrahlenmenge angewandt.

Es wurde in acht Fällen solange bestrahlt, bis die Färbung des Reagenspapieres der als „Teinte B“ bezeichneten entsprach. In allen Fällen trat eine mehr oder weniger starke Rötung der Haut auf.

In fünf Fällen wurde solange bestrahlt, bis das Reagenspapier fast, aber doch nicht ganz die als Teinte B bezeichnete Färbung zeigte.

Nur in einem Falle trat keine sichtbare Reaktion auf, in einem Falle von ulcus rodens nur eine Rötung des Epithelwalles, in den übrigen drei Fällen ein genau dem bestrahlten Bezirk entsprechendes ganz leichtes Erythem der Haut, dem später eine geringe Braunfärbung folgte. In allen Fällen gingen die wenig auffallenden entzündlichen Erscheinungen sehr bald zurück.

In vier Fällen wurde solange bestrahlt, bis die Färbung des Reagenspapieres nur eine ganz schwache gelbliche Verfärbung erkennen liess. In diesen Fällen trat gar keine sichtbare Reaktion ein.

In drei Fällen wurde solange bestrahlt, bis die als „Teinte B“ bezeichnete Färbung überschritten war, zweimal nur um ein Geringes, einmal um ein Bedeutendes, so dass das Reagenspapier nicht gelb, sondern rot aussah. Im den beiden ersten Fallen trat gleichfalls nur eine leichte Bräunung und Rötung, im dritten eine starke Schwellung und Rötung der bestrahlten Haut auf, die nach 4 Wochen noch nicht völlig verschwunden war, während sich die Schwellung schon nach 2 Wochen zurückgebildet hatte.

Acht Bestrahlungen wurden immer mit derselben neuen Hirschmann'schen Monopolröhre vorgenommen. Bei einer Focusdistanz von 15 cm gelang es niemals — ceteris scheinbar paribus — in weniger als 10 Minuten Expositionsdauer die gewünschte Färbung zu erzielen; in einem Falle betrug die Expositionsdauer 15, in anderen 20, 25 und 35 Minuten. Das ist selbstverständlich nur dadurch zu erklären, dass der Härtegrad der Röhre nicht immer der gleiche war.

Jedenfalls beweist die Verschiedenheit der zur Erzielung des gleichen Effektes erforderlichen Expositionsdauer bei Benutzung derselben Röhre wieder einmal die ja längst bekannte Thatsache, dass die Angaben über die Bestrahlungsdauer nur einen sehr geringen Wert haben, wenn die Kontrolle des Härtegrades während des Betriebes nicht eine ganz genaue ist.

Das geht auch aus dem folgenden Versuche hervor, bei welchem in einer Sitzung erst die linke und dann die rechte Wange einer Patientin diesmal mit einer ziemlich alten harten Wasserkühlröhre von Ehrhardt bestrahlt wurde, und zwar unter anscheinend gleichen Bedingungen. Bei Bestrahlung der linken Wange war nach 10 Minuten die als Teinte B bezeichnete Färbung des Reagenspapieres erreicht, bei der unmittelbar folgenden Bestrahlung der rechten Wange war diese Färbung bereits nach 8 Minuten bedeutend überschritten, so dass das Reagenspapier — wie schon oben erwähnt — nicht gelb, sondern rot aussah. Die Röhre war eben während der ersten Bestrahlung weicher geworden und wirkte daher trotz der kürzeren Expositionsdauer viel stärker. Dem entsprach auch die Reaktion: Trotz kürzerer Expositionsdauer bereits am Tage nach der Bestrahlung starke Rötung und Schwellung der rechten, dagegen — gleichfalls am Tage nach der Bestrahlung — ganz geringe Bräunung und leichte Rötung der linken Wange. („Frühreaktionen“[1]) bei besonders empfindlicher Patientin.)

---

[1]) Dass diese „Frühreaktionen“ eine Wärmewirkung sind, wie Köhler annimmt, halte ich für ausgeschlossen. Ich habe bei stark glühender Antikathode oftmals keine, dagegen bei nicht glühender Antikathode häufig Frühreaktionen beobachtet, und zwar immer nur bei bestimmten Individuen; ich bin also nach wie vor fest davon überzeugt, dass diese Frühreaktionen eine Wirkung der Röntgenstrahlen sind und auf einer besonderen Empfindlichkeit des Gefässsystems beruhen.

Digitized by Google

Nach den Erfahrungen, die ich bisher mit dem Radiometer von Sabouraud und Noiré gemacht habe, glaube ich folgendes als bewiesen ansehen zu können:

1. Je stärker die durch die Röntgenstrahlen hervorgerufene Gelbfärbung des ursprünglich hellgrünen Reagenspapiers ist, desto stärker ist auch die entsprechende Hautreaktion.

2. Nach einer Röntgen-Bestrahlung, welche eine der Teinte B entsprechende Färbung des Reagenspapieres zur Folge hat, tritt je nach der individuell verschiedenen Empfindlichkeit eine mehr oder weniger starke Rötung der Haut auf.

Obwohl ich in einem Falle bei einer offenbar sehr empfindlichen Patientin auch trotz einer sehr beträchtlichen Überschreitung der als zulässig angegebenen Färbung keine nässende Dermatitis, sondern nur eine starke Schwellung und Rötung der Haut erhalten habe, halte ich nicht nur eine Überschreitung der als Teinte B bezeichneten Farbe für unzulässig, sondern ich rate sogar dringend dazu — jedenfalls bei einer ersten Bestrahlung — die Sitzung nicht einmal solange auszudehnen, bis die Färbung des Reagenspapieres völlig der als Teinte B bezeichneten entspricht.

Sollte eine einzige derartige Bestrahlung zur Erzielung des gewünschten therapeutischen Effektes nicht ausreichen, so darf die nächste Bestrahlung selbstverständlich erst frühestens nach 10 Tagen vorgenommen werden, vorausgesetzt, dass keine sichtbare Reaktion eintritt. Andernfalls muss natürlich mit der nächsten Bestrahlung solange gewartet werden, bis die Reaktion vollständig abgeheilt ist.

Bei dieser vorsichtigen Anwendung halte ich allerdings das Radiometer von Sabouraud und Noiré für das einfachste und beste Mittel, welches wir zur Zeit besitzen, um sowohl Überdosierungen, welche eine Schädigung der Patienten zur Folge haben, als auch Unterdosierungen, welche die an sich schon langwierige Behandlung noch mehr verzögern, ziemlich sicher zu vermeiden.

Über Röntgenbehandlung von Sarkom.

Von

Dr. **Tage Sjögren,** Stockholm.

Bereits vor etwa $4^1/_2$ Jahren hatte ich die Ehre in der Gesellschaft Schwedischer Ärzte einen Fall von Epitheliom im Gesicht zu demonstrieren, der unter Röntgenbehandlung geheilt worden war, und dies geschieht nunmehr in allen Röntgenlaboratorien, wo die Behandlung stattfindet. Man darf wohl annehmen, dass diese Methode bei der Behandlung des Hautkrebses für die Zukunft ihren Platz in der Therapie, als eine in gewissen Fällen besonders zweckmässige, behalten wird.

Die Anwendbarkeit der Röntgenbehandlung bei schwereren Formen von Cancer dürfte zur Zeit nicht völlig klar sein. Indessen ist man vielerwärts mit grossem Eifer mit Versuchen beschäftigt, dieselbe bei verschiedenen Formen von Krebs, besonders solchen, die nahe der Körperoberfläche liegen, speziell bei Cancer mammae, anzuwenden, und mehrere verschiedene Publikationen in diesem Fache sind schon zu Tage getreten. Was die seither erzielten Resultate anbelangt, so will ich hier nicht auf einen Bericht darüber eingehen, da die Frage sich noch in einem unaufgeklärten Stadium befindet.

Der erste Fall von röntgenbehandeltem Sarkom, der, so viel ich weiss, ausführlich publiziert worden ist, ist von Professor Krogius in Helsingfors und findet sich wiedergegeben in Langenbecks Archiv, 1. Heft 1903.

Es betraf einen 40jährigen Seemann, der im Januar 1901 in der chirurgischen Klinik zu Helsingfors wegen eines im hinteren Teile des Kopfes gelegenen, vom Occipitalknochen ausgehenden, von gesunder Haut bedeckten Sarkomes operiert wurde. Auf Grund von Recidiv

Digitized by Google

wurde er im September desselben Jahres von neuem operiert; die Geschwulst hatte damals an Grösse zugenommen und eine neue an der Stirn war hinzugekommen. Als Patient im Januar 1903 wiederum Recidiv bekommen hatte, wurde zur Röntgenbehandlung gegriffen, die von überraschendem Erfolg gekrönt wurde.

Krogius, der in Bezug auf den Nutzen der Röntgenbehandlung als therapeutisches Mittel zuvor zu den Skeptischen gehört hatte, spricht in der ebenerwähnten Publikation seine Verwunderung über diese, wie er sagt, wunderbare Wirkung aus, die die Strahlen ausübten. Unter dem Einfluss des Röntgenlichtes schmolzen sowohl die kleinen Tumoren, wie auch der faustgrosse am Hinterkopf, zusammen wie Schnee vor der Sonne, so dass nach zweimonatlicher Behandlung keine Spur von denselben zu entdecken war. Der Effekt der Behandlung war womöglich noch handgreiflicher als der, den eine antiluetische Kur auf syphilitische Neubildungen auszuüben pflegt. Vier Monate nach Schluss der Behandlung sah Verfasser den Patienten wieder, und war dieser dann fortdauernd frei von Recidiv, während ausserdem auf den kahlen Partieen des Kopfes ein dichter Haarwuchs sich entwickelt hatte.

Seit dieser erste Fall publiziert wurde, sind mehrere Mitteilungen von erfolgreicher Behandlung von Sarkom eingegangen. So berichtet Colley in New-York von nicht weniger als 36 Fällen von nicht zu operierendem Sarkom, die in der kurzen Zeit von $1^1/_4$ Jahren von ihm mit Röntgenstrahlen behandelt worden sind. Von diesen waren 21 Rundzellensarkome, 6 Spulzellensarkome, die übrigen Mischungsformen oder seltenere Formen. Colley zeigt, wie anscheinend hoffnungslose Sarkompatienten bei langwieriger und wiederholter Behandlung mit Röntgenstrahlen entweder bedeutend besser wurden, oder, so weit man sehen konnte, völlige Genesung erreichten. In einzelnen Fällen zeigte sich durchaus gar keine Wirkung, und Colley meint bemerkt zu haben, dass dies besonders von Spulzellensarkomen galt, während die besten Resultate bei Rundzellensarkom erzielt wurden. Recidive traten sehr oft auf und gaben dann Anlass zu erneuter Behandlung.

Endlich hat Dr. Chrysospathes in Athen in der „Münchener med. Wochenschrift", Dezemberheft 1903, einen besonders interessanten Fall von Röntgenbehandlung eines nicht zu operierenden Sarkomes in der Bauchhöhle publiziert. Im August 1902 sollte die Patientin, eine 35jährige verheiratete Frau, wegen einer Geschwulst unbekannter Art im rechten Hypochondrium einer Operation unterzogen werden, aber bei der Laparotomie fand man die Geschwulst grossenteils sowohl an der vorderen Bauchwand als an den Dünndärmen adhärent, so dass eine Exstirpation des Tumors untunlich war. Die bei derselben Gelegenheit gemachte Probeexcision der Geschwulst, die wahrscheinlich vom rechten Ovarium ausging, ergab ein kleinzelliges Rundzellensarkom. Die Röntgenbehandlung nahm ihren Anfang im November 1902 und wurde sechs Monate hindurch fortgesetzt, worauf der Bauchtumor völlig verschwunden war, und bei einer im Dezember 1903, also sieben Monate nach beendigter Behandlung vorgenommenen Untersuchung, zeigte die Patientin ein blühendes Aussehen und von dem früheren Tumor war keine Spur zu entdecken, weder bei äusserlicher noch bei bimanueller Untersuchung.

Ein Fall wie dieser letztere scheint geradezu rätselhaft und ist geeignet, das allergrösste Interesse zu erregen. Es kann nach derartigen Mitteilungen nicht bezweifelt werden, dass es, gerade wie dies bei Carcinomen der Fall ist, auch Sarkome giebt, die durch Röntgenbehandlung zu einer, wenn auch nur temporären, Heilung gebracht werden. Als einen Beitrag zu dieser neuesten Methode, maligne Geschwülste zu behandeln, möchte ich mir erlauben, ein paar Fälle mitzuteilen, die ich selbst in Behandlung gehabt habe, und wo gleichfalls die Röntgenstrahlen gezeigt haben, dass sie eine überraschende kurative Wirkung besitzen.

G. T. J., 48 Jahre, Eisenarbeiter. — Im Monat Mai 1903 begann an der rechten Seite der Nase am Nasenflügel eine kleine dunkelgefärbte Geschwulst sichtbar zu werden, die während des Sommers und Herbstes langsam aber stetig zunahm. Eine Probeexcision wurde Anfang November gemacht und hierbei wurde Spulzellensarkom konstatiert. Die Geschwulst war nun von ungefähr der Grösse einer Bohne, blaurot, fest, gut begrenzt gegen die Umgebung

Digitized by Google

und etwas schmerzend bei Berührung. Die Oberfläche etwas excoriiert, bisweilen blutend. Lues ist nicht vorgekommen, keine Anschwellung der Lymphdrüsen. Bei der Behandlung, die den 9. November begann, zeigte sich, dass der kleine Tumor sehr bald beeinflusst wurde, so dass derselbe schon nach einer Woche anfing, merklich an Grösse abzunehmen. Mit Ausnahme davon, dass die kleine Wundborke, die nach der Probeexcision an der Oberfläche entstand, nach einigen Tagen abfiel, ging die Heilung in der Weise vor sich, dass der Tumor gradweise abnahm, so dass er schliesslich völlig verschwand und die Stelle der umgebenden Hautfläche gleich wurde. Eine nennenswerte Reaktion ist nicht entstanden. Etwa zwei Wochen nach Beginn der Behandlung wurde von neuem eine kleine Probe genommen, die mikroskopisch untersucht wurde. Die Veränderungen, die an dieser Probe konstatiert wurden, sind von gewissem Interesse; die Struktur ist fleckenweise verwischt, während sie an anderen Stellen unverändert ist; die Zellgrenzen hie und da undeutlich, und ein Teil Zellkerne färbten sich nicht. Die Behandlung wurde den 30. Dezember, nach etwa 30 Seancen, abgeschlossen. Gegenwärtig, also vier Monate nachher, ist es kaum möglich zu sehen, wo der kleine Tumor gesessen hat. Eine geringe Atrophie in der Haut daselbst ist alles, was man wahrnimmt. Keinerlei Unbehagen irgendwelcher Art ist nicht durch die Behandlung entstanden.

Ein zweiter Fall ist diesem sehr ähnlich.

Frau V. E., 22 Jahre, hat seit neun Monaten einen kleinen Knoten an der Nasenwurzel gehabt; derselbe ist sehr langsam gewachsen und schmerzt; die Oberfläche gelinde gerötet, für das Gefühl ist er fest, nahezu knorpelartig. Mikroskopische Untersuchung zeigt ein Spulzellensarkom. Er hatte Mitte Februar die Grösse einer kleineren Haselnuss, war recht entstellend, sass wie ein kleiner Buckel mitten zwischen den Augenbrauen. Die Behandlung begann den 20. Februar. Da die Patientin weit von meiner Wohnung entfernt wohnt, hält es schwer für sie, regelmässig zu kommen, so dass die Behandlung nicht täglich gegeben worden ist. Infolgedessen hat sich die Behandlung in die Länge gezogen, aber als dieselbe gegen Ende Mai beendet wurde, war das Resultat das beste, indem, gerade wie im vorhergehenden Falle, die Geschwulst, nachdem sie gradweise an Grösse abgenommen hatte, völlig verschwunden war.

Wenn von diesen beiden Fällen gesagt werden kann, dass sie kein anderes als rein theoretisches und wissenschaftliches Interesse besitzen, da ja die Tumoren bei beiden besonders leicht zugänglich für Exstirpation sassen, obwohl das kosmetische Resultat mutmasslich nach einem chirurgischen Eingriff nicht so befriedigend hätte werden können, wie es nun nach der Röntgenbehandlung der Fall geworden ist, so stellt sich die Sache ganz anders in dem dritten Falle, den ich nun mitteilen werde.

J. O., 32 Jahre, Landmann. — Im Februar 1902 bekam er nach einem gelinden Trauma an der Innenseite des linken Oberarmes eine Sugillation, die bald verschwand. Gegen Johanni bemerkte er an der Stelle, wo zuvor der blaue Fleck gewesen war, einen etwa haselnussgrossen kleinen Knoten. Derselbe war hart, gegen Druck recht empfindlich und verschiebbar. Ein Arzt wurde konsultiert, und während der folgenden Monate mancherlei äussere Behandlung versucht, aber der Knoten nahm zu. Im Oktober hatte er die Grösse eines Hühnereies erreicht und recht schwere Schmerzen fingen an sich einzustellen. Im Monat März 1903 wurde ein Hospitalarzt um Rat gefragt, welcher Operation befürwortete. Infolge dazwischentretender Hindernisse kam diese gleichwohl nicht zur Ausführung, sondern der Patient ging mit seiner Geschwulst bis Anfang Juni 1903, wo der Hospitalarzt in Karlskrona ihn nach gemachter Probeexcision darüber aufklärte, dass eine bösartige Geschwulst vorliege, und unmittelbare Operation anempfahl. Der Patient reiste darauf nach Stockholm herauf und wurde den 2. Juli 1903 in das Seraphimerlazarett aufgenommen.

Bei der Aufnahme wurde über den Patienten, der ein ungewöhnlich kräftiger Mann mit sehr guter Körperfülle und Muskulatur ist, nichts anderes Pathologisches notiert, als die Geschwulst am Oberarm. Am oberen, inneren Teile desselben bemerkte man einen Tumor von der Grösse einer geballten Faust, von fester, nahezu knochenharter Konsistenz. Nirgends weich

Digitized by Google

oder fluktuierend; aufwärts nach der Schulter zu scheint er gut begrenzt zu sein, ebenso einwärts. Dagegen ist seine äussere und untere Grenze nicht so deutlich gegen die Umgebung markiert. Der Tumor ist sehr beweglich von einer Seite zur anderen. Nirgends gegen Druck empfindlich. Keine Auftreibung oder Empfindlichkeit am Humerus an der Stelle der Geschwulst. Die Haut über dieser ist etwas gerötet, aber völlig verschieblich, ausgenommen inmitten der Geschwulst, wo eine Narbe nach der vorerwähnten Excision vorhanden ist. Keine geschwollene oder empfindliche Drüsen. Das Schultergelenk fühlt sich normal an. Es liegt keine Beschränkung der Bewegung vor. Die Sensibilität am unteren Teil der Beugeseite des Unterarmes und dem Kleinfinger ist etwas herabgesetzt, ebenso ist die Kraft im Kleinfinger bedeutend herabgesetzt.

Operation den 4. Juli 1903. Entfernung des Tumors, der sich, wie sich herausstellte, um den Nervus ulnaris entwickelt hatte, weshalb dieser aufgeopfert werden musste. Die pathologisch-anatomische Untersuchung zeigte ein ziemlich grosszelliges, alveolär wachsendes Rundzellensarkom. Die Heilung schritt unbehindert fort und der Patient wurde den 14. desselben Monats entlassen.

Bereits im November war der Patient genötigt, wegen eines eingetretenen Recidivs wieder Aufnahme im Hospital zu suchen, woselbst den 20. November die Exstirpation der Axillardrüsen vorgenommen wurde. Es dauerte nicht länger als ein paar Monate, bevor der Patient von neuem Aufnahme im selben Krankenhause nachsuchen musste. Der Zustand war nun bedeutend schlimmer. Nicht nur in der Achselhöhle und an der Operationsnarbe entlang ist Recidiv entstanden, sondern auch an der Rückseite des Armes hat eine verdächtige Infiltration angefangen sich zu zeigen. Er wurde nun darüber aufgeklärt, dass der einzige operative Eingriff, der möglicherweise ein Resultat herbeiführen könne, die Exartikulation des Armes im Schultergelenk sei. Da er sich zu dieser Operation nicht entschliessen wollte, riet man ihm als letzten Ausweg Röntgenbehandlung durchzumachen, und zu diesem Zwecke reiste er nach Stockholm, wo er sich den 26. Februar bei mir einfand. In der linken Axilla hatte er nun einen apfelsinengrossen, festen Tumor, mit einer strahligen Narbe bedeckt. Längs der Operationsnarbe an der Innenseite des Oberarmes befand sich eine knollige, feste Infiltration. Die Aussenseite des Armes von der Schulter ganz hinunter bis an den Ellbogen war hart und infiltriert anzufühlen, bei Berührung schmerzend. Die Haut von normalem Aussehen an der Streckseite. Die Narbe lebhaft rot. Der ganze Arm unbeweglich und so gut wie unbrauchbar. Er kann denselben nicht aktiv bis zur Horizontalebene heben, passiv kann derselbe mit Schmerzen ungefähr bis zur Horizontalebene geführt werden. Die Infiltration an der Rückseite macht nicht den Eindruck einer gewöhnlichen ödematösen Anschwellung, sondern scheint der Verdacht vorzuliegen, dass die maligne Geschwulstbildung auf das Unterhautbindegewebe daselbst übergegangen ist.

Die Bestrahlung nahm zuerst ihren Anfang an der Innenseite und in der Achselhöhle. Schon nach einer Woche gab der Patient eine bestimmte Verbesserung an insofern, als die Schmerzen abgenommen und die Beweglichkeit zugenommen hatte. Alsdann schritt diese Besserung überraschend schnell fort, so dass nach dreiwöchentlicher Behandlung diese an den bis dahin bestrahlten Stellen unterbrochen werden konnte, worauf an der Aussenseite des Armes fortgefahren wurde, welche Partie sodann vier Wochen nacheinander behandelt wurde. In der letzten Zeit wurde die Behandlung der Innenseite des Armes und der Axilla wieder aufgenommen.

Als die Behandlung den 17. April abgeschlossen wurde, war die Infiltration an sowohl der äusseren wie der inneren Seite verschwunden. Das einzige, was noch übrig ist, ist eine Verhärtung in der Axilla, die als geschrumpftes Narbengewebe aufgefasst wird.

Die Behandlung kann nun nicht länger fortgesetzt werden, weil die reaktive Inflammation so stark geworden ist, dass jede weitere Behandlung auf dieser grossen Hautfläche ausgeschlossen ist. Die Beweglichkeit des Armes ist so gut wie normal, nur etwas beschränkt

Digitized by Google

auf Grund der strammenden Narbe in der Achselhöhle. Das Volumen kleiner als das des gesunden Armes, was auf Grund der langwierigen Untätigkeit der Muskulatur ja auch zu erwarten war.

Die erste Frage, die man sich in diesem und ähnlichen Fällen vorlegt, ist ganz natürlich die, ob das günstige Resultat, das erreicht worden ist, bestehen bleiben wird oder nicht. Eine Antwort hierauf kann noch nicht gegeben werden, da eine gar zu kurze Zeit verflossen ist, seit diese Behandlungsmethode in Anwendung gekommen ist. Ebensowenig wissen wir von Anfang, welche Fälle sich für diese Behandlung eignen. Natürlich müssen wir stets den Grundsatz aufrechthalten, dass für alle operierbaren Fälle die operative Behandlung die zweckmässigste Methode ist. Es verbleiben gleichwohl, wie Krogius in seinem Aufsatz sagt, immer noch hinreichend viele Fälle, bei denen die Anwendung der Röntgenbehandlung ihre volle Berechtigung hat. Als solche können wir nicht nur die an und für sich inoperablen, sondern auch die Fälle rechnen, in welchen eine Operation aus einem oder dem anderen Grunde kontraindiciert ist, oder wo der Patient eine Operation nicht zulässt.

Dass manche Fälle für die Röntgenbehandlung mehr zugänglich sind, als andere, lässt sich wohl nicht bezweifeln. Colley giebt, wie bereits zuvor erwähnt wurde, an, seine Erfahrung deute darauf hin, dass Rundzellensarkome am besten durch die Röntgenbehandlung beeinflusst werden. Ich möchte in diesem Zusammenhang nur bemerken, dass von meinen drei Fällen zwei Spulzellensarkome und ein Rundzellensarkom gewesen sind. Dass nicht geringes Gewicht auf der Technik und der richtigen Ausübung derselben liegt, ist selbstredend. Es scheint mir von Wichtigkeit bei einem jeden Falle, der in Behandlung gekommen ist, diese nicht zu frühzeitig aufzugeben, selbst wenn ein Erfolg nicht gleich bemerkbar ist. Der Fall aus Athen zeigt, dass erst nach sehr langwieriger Bestrahlung (von zwei Monaten), eine deutliche Verringerung der Geschwulst wahrzunehmen war, die doch alsdann das völlige Verschwinden derselben im Gefolge hatte.

Schliesslich möchte ich die Worte anführen, mit denen Krogius seine vorstehend erwähnte Publikation schliesst: „Ich glaube, dass es unter den malignen Tumoren einige giebt, auf welche die Röntgenstrahlen eine ganz eklatant zerstörende Wirkung ausüben; dass wir vielleicht durch fortgesetzte methodische Untersuchungen so weit kommen werden, die günstigen Fälle im voraus zu erkennen, und dass es durch Verbesserung der Technik sowie namentlich durch eine zweckmässige Kombination von operativen Eingriffen mit der Röntgenbehandlung gelingen wird, innerhalb gewisser Grenzen die Brauchbarkeit der Methode noch bedeutend zu entwickeln. Bei einem so fürchterlichen Leiden, wie es die inoperablen malignen Geschwülste sind, muss man eben ohne vorgefasste Meinung alle Mittel versuchen, welche irgendwelche Aussicht auf Erfolg bieten . . .“

Aus dem Hafenkrankenhaus in Hamburg (Oberarzt Dr. C. Lauenstein).

Die Vermeidung störender Weichteilschatten bei Röntgenaufnahmen, insbesondere des Beckens.

Von

Dr. **S. Haffner,** früherem Sekundärarzt.

Wohl jedem, der Röntgenaufnahmen macht, ist es bekannt, wie sich häufig über sonst brauchbare Beckenradiogramme ein störender, manchmal alle Details verdeckender Schatten von meist ovaler Umgrenzung zieht. Am dichtesten und am besten abgegrenzt pflegt er in der Pfannen- und Schenkelkopfgegend zu sein. Von da zieht er bogenförmig nach oben und nach unten, sich allmählich verlierend.

Digitized by Google

Dass er mit den Weichteilen des Gesässes zusammenhängt, geht aus seiner Form ohne weiteres hervor. Er entspricht offenbar dem Gebiet, in dem die Gesässweichteile der Platte direkt anliegen. Je dicker der Patient, desto intensiver ist der Schatten und desto mehr rückt seine Begrenzung nach aussen. Bei sehr dicken Leuten kann eine Beckenaufnahme geradezu unmöglich werden.

Nicht bei jeder Aufnahme kommt dieser Gesässschatten zur Beobachtung. Der Charakter der Röhre ist von Bedeutung: harte Röhren liefern Bilder ohne Gesässschatten; es ist ein gewisser Grad von Weichheit nötig.

In der letzten Zeit haben wir durch ein sehr einfaches Mittel, das ich zur Nachahmung empfehle, den Gesässschatten mit gutem Erfolge auszuschalten versucht. Wir legen zwischen Platte bezw. Kassette und Gesäss eine gut für Röntgenstrahlen durchlässige Schicht und zwar benützen wir zu diesem Zweck ein mit Holzwolle gefülltes Verbandkissen (ca. 1—2 Finger dick), wie wir sie zu den grösseren Wundverbänden verwenden. Wo solche Kissen nicht vorrätig sind, lassen sie sich leicht herstellen durch Einfüllen von grober Holzwolle in platte Mull- oder Leinensäcke. Selbstverständlich sind Verbandkissen, die mit Sublimat imprägniert sind, nicht brauchbar.

Kontrollversuche: Eine Beckenhälfte mit untergelegtem Holzwollekissen, die andere ohne dasselbe ergaben, dass auf der ersten Hälfte der Schatten fehlte, auf der zweiten aber ausgesprochen vorhanden war.

Die Vergrösserung des Abstandes der zu durchleuchtenden Körperteile von der Platte spielt bei dem dabei gebräuchlichen Röhrenabstande von ca. 50 cm keine Rolle.

Ob es die gut durchlässige Schicht überhaupt ist, die den Weichteilschatten ausschaltet, oder ob der Luftgehalt des Kissens von Bedeutung ist, weiss ich nicht. Das ist auch praktisch ziemlich gleichgültig. Zweckmässig scheint unter allen Umständen die Verwendung des Kissens zu diesem Zweck zu sein, weil der Patient bequem darauf liegen kann, was für sein Stillhalten wieder von Wichtigkeit ist.

Nicht nur am Becken, sondern auch an anderen Körperteilen, bei deren Durchleuchtung die verschleiernde Wirkung der Weichteile in Betracht kommt, wie Schulter und Thorax, glaube ich durch Verwendung eines Holzwollkissens, zumal bei korpulenten Leuten, bessere Bilder erzielt zu haben.

Insbesondere möchte ich empfehlen, bei Aufnahmen von Nieren- und Gallensteinen, bei denen jede Verfeinerung von besonderer Bedeutung ist, mit Zwischenschaltung des Kissens zu arbeiten. Uns stehen darüber keine Erfahrungen zu Gebote.

Aus dem städtischen allgemeinen Krankenhause in Linz a. d. Donau.
(Primararzt Dr. A. Brenner.)

Zwei Fälle von angeborener Defektbildung des Oberschenkels.

Von

Dr. **Hermann Riedl**, Abteilungsassistent.

(Hierzu Tafel XIV, Fig. 4 und 5.)

In seiner Bearbeitung der angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten beschreibt Joachimsthal[1]) zwei Fälle von Defektbildungen am Oberschenkel, welche er selbst mittels des Röntgenverfahrens untersuchen konnte.

[1]) Archiv und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Band 8: „Die angeborenen Verbildungen der unteren Extremitäten“ von Dr. Georg Joachimsthal. — Hamburg, L. Gräfe & Sillem, 1902.

Digitized by Google

Im Nachfolgenden möchte ich die Kasuistik dieser immerhin seltenen Missbildungen um zwei weitere Fälle meiner eigenen Beobachtung vermehren.

Fig. 1.

Der erste Fall betrifft ein zweijähriges Mädchen, welches uns durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Friedmann aus Thomasroith in Oberösterreich zur Untersuchung hereingeschickt wurde.

Die Eltern des Kindes geben an, dass eine auffallende Verkürzung des rechten Beines schon bei der Geburt bemerkt wurde, dass aber in der Folgezeit das Missverhältnis in der Länge der beiden unteren Gliedmassen noch stärker geworden sei.

Das sehr kräftig entwickelte Kind war bisher noch nie krank und kann seit $^3/_4$ Jahren gehen; auf ebenem Boden läuft es watschelnd, doch sehr behende umher, rechts tritt es mit den Zehenspitzen auf, links mit dem ganzen Fusse, doch wird gleichzeitig das linke Bein zur vollständigeren Ausgleichung des Längenunterschiedes im Knie- und Hüftgelenk gebeugt gehalten.

Der rechte Oberschenkel erscheint gegen den linken auffallend kurz, dick und plump. Man tastet in diesem Gebilde, in einiger Entfernung vom Becken, einen ziemlich kurzen und schmalen Knochen, welcher mit der Tibia des Unterschenkels artikuliert. Dieser ist ganz normal ausgebildet, doch schwächer entwickelt als der linke, und um 3 cm kürzer; er hängt, wenn das Kind auf dem linken Bein aufrecht steht, in Auswärtsrotation frei herab, die Ferse reicht dann etwa bis in die Höhe des Tuberositas tibiae der anderen Seite.

Eine Kniescheibe ist nicht zu tasten.

Im Röntgenbilde (Tafel XIV, Fig. 4) sieht man an Stelle des rechten Femur ein kurzes, nach oben spitz zulaufendes Knochenstück mit einer distal sich ansetzenden Epiphyse. Daran schliesst sich Tibia mit Fibula des Unterschenkels. Von einer Patella, welche unter normalen Verhältnissen im zweiten Lebensjahre ossifiziert, ist, wie in dem analogen Falle von Joachimsthal, nichts zu sehen.

Der zweite von mir untersuchte Fall, ein 28jähriger Schuhmachergeselle in Lustenau bei Linz, stammt aus Schlesien.

Anamnestisch wäre anzuführen, dass die Verkürzung, welche auch hier das rechte Bein betrifft, schon seit der Geburt vorhanden ist, dass der Mann bis zu seinem neunten Lebensjahre ohne Stelze herumlief, dabei aber gezwungen war, das linke Knie gleichzeitig stark einzubiegen. Zum Ausgleich der im Laufe der Jahre immer stärker und auffallender gewordenen Verkürzung benutzte er von da an einen mit einem Schnürschuh fest verbundenen Stelzfuss, den er in der Folgezeit noch öfters verlängern musste.

Mit Hilfe dieser Prothese, welche auf dem beigegebenen Bilde ersichtlich ist, kann er ohne Anstrengung stundenlang umhergehen.

Der Mann ist gross und im allgemeinen kräftig entwickelt. Abgesehen von der weiter unten näher beschriebenen Verkürzung des rechten Beines bemerkt man zunächst, dass der ganze rechte Arm schwächer entwickelt ist als der linke; die Messung ergiebt eine Verkürzung von 5 cm. Pro- und Supination kann infolge eigentümlicher Krümmung der beiden Unterarmknochen gegeneinander so gut wie gar nicht ausgeführt werden; bei allen Bewegungen des Unterarmes befindet sich derselbe in Mittelstellung. — Die rechte Hand ist bloss dreistrahlig ausgebildet (s. Abb.), ausser dem Daumen sind nur zwei Finger vorhanden; die zugehörigen drei Metacarpalknochen sind, wie die Röntgendurchleuchtung ergab, gut entwickelt.

Besondere Beachtung verdient die hochgradige Verkürzung der rechten unteren Extremität. Von einem Oberschenkel findet sich nur ein kurzer fleischiger Ansatz, so dass der Unterschenkel an der Hüfte zu beginnen scheint. Beim aufrechten Stande des Patienten hängt das rechte Bein frei herab, die Ferse reicht bis in die Höhe der Kniegelenksspalte der anderen Seite. Vergleicht man die Länge der beiden Unterschenkel, so ergiebt sich eine Differenz von bloss 1 cm zu Gunsten des linken.

Der rechte Fuss, ein starker Pes valgus, ist um 3 cm kürzer als der linke; die vierte Zehe erscheint aus der Reihe der übrigen gleichsam nach oben herausgedrängt und liegt den beiden Nachbarn auf.

Der Mann ist imstande, das verkürzte Bein in der Hüfte bis zum rechten Winkel zu beugen,

Digitized by Google

im Liegen kann er dasselbe quer über den linken Oberschenkel hinüberlegen; die Abduktion gelingt nur bis zu einem Winkel von 45°, Rotation ist in sehr ausgiebigem Masse ausführbar: Mit Leichtigkeit kann in Liegelage bald innerer, bald äusserer Fussrand der Unterlage aufgelegt werden.

Fig. 2.

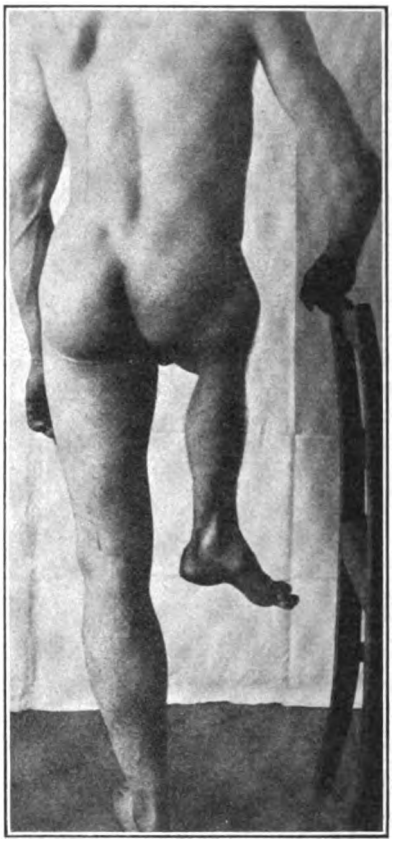


Fig. 3.

Das Röntgenbild (Tafel XIV, Fig. 5,) welches wie das des vorher beschriebenen Falles in Rückenlage bei Auswärtsrotation des Beines angefertigt wurde, ergiebt folgenden Befund:

Von einem Oberschenkelknochen ist nichts zu sehen. Doch besitzt die Tibia oben einen zapfenförmigen Ansatz, welcher vielleicht als ein mit dem Schienbein verschmolzenes Rudiment des Oberschenkelknochens anzusprechen wäre. — Nach aussen davon ist ein scharfbegrenzter linsenförmiger Schatten sichtbar, der nach Lage und Form einer in Seitenansicht eingestellten Patella entsprechen könnte. Zu tasten war davon nichts.

Leider liess sich der Patient zu einer weiteren Untersuchung nicht mehr bewegen, so dass ich mich mit dieser einen Röntgenaufnahme begnügen musste. Aus diesem Grunde konnte auch nicht das Hüftgelenk der andern Seite näher studiert werden, um eine eventuelle Verbiegung des Schenkelhalses im Sinne einer kompensatorischen Coxa vara nach Joachimsthal festzustellen. Die oberflächliche Untersuchung, wie auch die Photographie des Mannes sprechen nicht dafür.

Digitized by Google

Über „schliessungslichtfreie" Röntgenröhren.

Von

F. J. Koch und **K. A. Sterzel** in Dresden.

Die Röntgenröhren in ihrer üblichen Konstruktion setzen für den Betrieb hochgespannte Gleichstromimpulse unter absolutem Ausschluss der entgegengesetzten Stromrichtung voraus. Leider entsprechen diesen Voraussetzungen gerade die von den verbreitetsten Hochspannungsapparaten, den Funkeninduktoren mit Primärunterbrechern gelieferten Betriebsspannungen durchaus nicht. Oft, insbesondere bei niedrigem Vakuum, also niedrigem elektrischen Durchbruchswiderstande finden die bei der Schliessung des Primärstromes im Induktorium erzeugten Spannungen von verkehrter Richtung den Weg durch die Röhre. Alsdann übernimmt die für die Aussendung von Kathodenstrahlen an Gestalt und Anordnung im allgemeinen ungeeignete Anode, sowie die Antikathode zeitweilig die Rolle der Kathode. Die Öffnungsspannungen erzeugen zwar in normaler Weise auf dem Antikathodenspiegel ein punktförmiges Radiationscentrum für Röntgenstrahlen, aber auch die während der Schliessungsspannung von der Anode und der Antikathode ausgehenden Kathodenstrahlen erzeugen auf allen entgegentretenden Metallteilen in der Röhre, sowie auf der Röhrenglaswand selbst ausgedehnte Radiationsstellen für Röntgenstrahlen. Dieses Auftreten von Nebenlichtquellen, „Schliessungslicht" beeinträchtigt naturgemäss die Schärfe der Konturen auf dem Leuchtschirm sowie im Radiogramm ganz erheblich. Gleichzeitig werden die direkt von Kathodenstrahlen getroffenen Teile der Glaswand stark erhitzt.

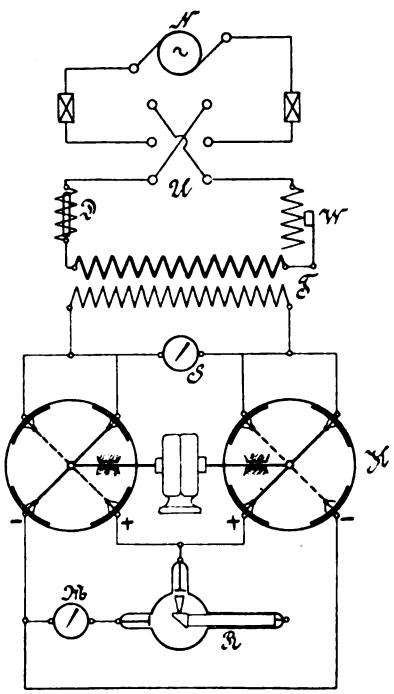


Fig. 1.

Eine weitere Folge des Stromdurchganges in verkehrter Richtung ist die beträchtliche Zerstäubung von Metallteilchen der Antikathode, die damit verbundene Absorption der Luftreste und die rasche Erhöhung des Vakuums in so betriebenen Röntgenröhren.

Die bisher zur Lösung des Problems einer schliessungslichtfreien Betriebsweise „weicher" Röhren unternommenen Schritte zielen unter Beibehaltung der tradionellen Form der Röhren zunächst darauf die Spannungen verkehrter Richtung durch rein äusserliche Mittel hinlänglich oder radikal zu unterdrücken. Ventilfunkenstrecken (Spitze, Platte) sowie Ventilvakuumröhren im Hochspannungskreis werden verwendet, um den Durchbruch verkehrt gerichteter Spannungen zu verhindern. Man giebt damit einen nicht unwesentlichen Prozentsatz der verfügbaren Spannung (Schlagweite) auch in der Nutzrichtung verloren, insbesondere aber lassen die erwähnten Hilfsmittel hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Wirkungsweise noch manche Wünsche unerfüllt.

Gleichviel in welcher Bauart fügen sie der Anlage einen neuen veränderlichen Faktor hinzu, der während des Betriebes zur richtigen Nachregulierung ebensoviel Aufmerksamkeit absorbiert, als die Röntgenröhre selbst. Nicht vollkommen abgeschlossene Funkenstrecken insbesondere kommen durch das unangenehme Geräusch und die in kurzer Zeit das Röntgenkabinett verpestende Luftoxydation für die Röntgentechnik ernstlich nicht in Frage.

Eine unter allen Umständen zuverlässige Betriebsweise von gewöhnlichen Röntgenröhren mit absolutem Gleichstrom unter völligem Ausschluss der verkehrten Stromrichtung beruht auf der Gleichrichtung von hochtransformiertem Wechselstrom durch einen synchron zur Wechselspannung angetriebenen mechanischen Hochspannungskommutator oder Unterbrecher, dem gegenüber die oben erwähnten „Ventile" nur als unvollkommene Surrogate erscheinen.[1])

Thatsächlich zeigen Röntgenröhren in Verbindung mit Anlagen nach diesem System ein geradezu ideal ruhiges, streng geteiltes Licht und eine entsprechend längere Lebensdauer als bei Induktorbetrieb.

Emancipiert man sich indessen einmal ganz von dem Gedanken, Röntgenröhren mit absolutem Gleichstrom zu betreiben, und stellt sich die Aufgabe, die Konstruktion der Röhren selbst derart

[1]) Vgl. F. J. Koch, Annalen der Physik. Vierte Folge. Band 14.

Digitized by Google

durchzubilden, dass sie bei Speisung mit „unreinem“ Gleichstrom, in letzter Linie mit Wechselstrom, den reinen „Gleichstromeffekt“ als Röntgenlichtquelle aufweisen, so wird man in erster Linie die gerade durch die Forschungsarbeiten der letzten Jahre wesentlich geförderten Erkenntnisse über den Stromdurchgang durch verdünnte Gase zu Rate ziehen.

Um von vornherein volle Klarheit über das Verhalten von Röntgenröhren gegenüber dem Stromdurchgang in verkehrter Richtung zu bekommen und entsprechende Kriterien aufstellen zu können, musste zunächst eine Untersuchungsmethode geschaffen werden, welche messend vorzugehen gestattete. Als Spannungsquelle war dabei das Induktorium nicht verwendbar, da dessen Spannungsimpulse nicht gleichgerichtet, nicht regelmässig genug und ihrem ausserordentlich kurzem Verlauf nach exakten Messungen nicht zugänglich sind. Mit der Influenzmaschine konnte die normaler Betriebsweise entsprechende Leistung nicht erhalten werden, mit einer Hochspannungsbatterie zu arbeiten war bei dem Charakter der Röntgenröhren als Durchbruchswiderstand ganz ausgeschlossen. Die Verfasser bedienten sich vielmehr der in Fig. 1 skizzierten Anordnung: An das Wechselstromnetz „N“ (110 Volt 100 Polwechsel) ist ein eisengeschlossener Wechselstrom-Hochspannungstransformator „T“ (wie ihn Fig. 2 zeigt) unter Einbeziehung eines Stromwenders „U“, eines Hauptstromregulators „W“ und einer Drosselspule „D“ in den Primärstromkreis angeschlossen. Beide Wechsel der Hochspannung werden mittelst eines Hochspannungsgleichrichters „H“ auf dieselbe Richtung kommutiert.

Fig. 2.

Der eisengeschlossene Hochspannungstransformator sowie der Hochspannungsgleichrichter sind ähnlich den Apparaten, welche die Verfasser für die Röntgeneinrichtungen ihres Systems konstruierten.

Der Hochspannungsgleichrichter für vollständige Kommutation, dessen Ansicht Fig. 3 zeigt, besteht aus zwei Systemen von Kontaktsegmenten, die in zwei Hartgummikapseln eingebaut sind. Durch einen Synchron-Motor mit horizontaler Welle in Rotation versetzt, läuft innerhalb jeder der Kapseln ein mit Schleifbürsten armierter Kontaktarm um. Zufolge der synchronen Umlaufsgeschwindigkeit steht beispielsweise im Scheitel des positiven Wechsels das Armsystem in der stark eingezeichneten Stellung, während er im Scheitel des darauf folgenden negativen Wechsels sich in der punktierten Lage befindet. Wie aus Fig. 1 leicht zu entnehmen, erhält die zu untersuchende Röntgenröhre „R“ den einen (positiven) Wechsel direkt, den folgenden (negativen) Wechsel kommutiert zugeführt, also absolute Gleichstromimpulse von hoher Spannung. Durch geeignete Beeinflussung wird zugleich die sonst mehr sinusartig verlaufende Form der einzelnen Stromimpulse in die Nähe ihrer Scheitel zusammengedrängt, so dass die Kommutation auch bei verkürzten Segmenten funkenlos von statten geht.

Die Regulierung der an die Röhren gelegten Spannung geschah durch Verändern des Primärstromregulators „W“. Durch Umwenden des Stromwenders „U“ konnte die Polarität der Hochspannungsimpulse für den Stromdurchgang durch die Röntgenröhren in normaler und verkehrter Richtung bequem gewendet werden.

Die Messung der Hochspannungsimpulse geschah durch direkte Messung der vom Transformator gelieferten effektiven Wechselspannung mittelst eines statischen Elektrometers „S“ von Hartmann & Braun, welches direkte Ablesung für Wechselspannungen bis 100000 Volt gestattete.

Es bedarf wohl keines Hinweises, dass die vor der Kommutation durch den Hochspannungsgleichrichter gemessene Wechselspannung ein passendes Mass für die Höhe der an die Röntgenröhre selbst gelegten gleichgerichteten Spannungsimpulse darstellt, da durch die funkenlose Kommutation mittelst metallischer Schleifbürstensysteme ein Spannungsverlust nicht verbunden ist.

Die Messung des durch die Röntgenröhre gehenden Stromes geschah mittelst eines besonders eingerichteten Milliamperemeters nach Deprez d'Arsonval „M“.

Wenngleich zur Zeit der gesetzmässige Zusammenhang zwischen der effektiven Spannung an einer Röntgenröhre, zwischen dem Mittelwert des durchgehenden Stromes und der Quantität und Qualität

Digitized by Google

des Röntgenlichtes selbst noch wenig erforscht ist und erst die Kenntnis der Momentanwerte von Spannung und Strom Klärung bringen könnte, so ergeben doch diese beiden Faktoren gemeinschaftlich gute und vergleichbare Aufschlüsse über das Verhalten verschiedener Röhrenkonstruktionen hinsichtlich des Stromdurchganges in normaler und verkehrter Richtung. Gleiche Kurvenformen vorausgesetzt ist das Verhalten der Mittelwerte auch für die Scheitelwerte charakteristisch.

Fig. 4 zeigt als typisches Beispiel die „Charakteristik" einer Röntgenröhre mit Antikathode in Glasmantel, die als besonders vorzüglich gerühmt zu werden pflegt. Eine allmählich gesteigerte Spannung wurde an die Röhre gelegt, bis die zunächst nichtleuchtende Röhre im Dunkeln ein plötzliches Aufleuchten zeigte. Die in diesem Moment gemessene Mittelspannung entspricht einer kritischen Scheitelspannung, bei der der Widerstand der Röhre gewissermassen zusammenbricht und an Stelle einer statischen Potentialverteilung ein Stromdurchgang durch das Vakuum beginnt.

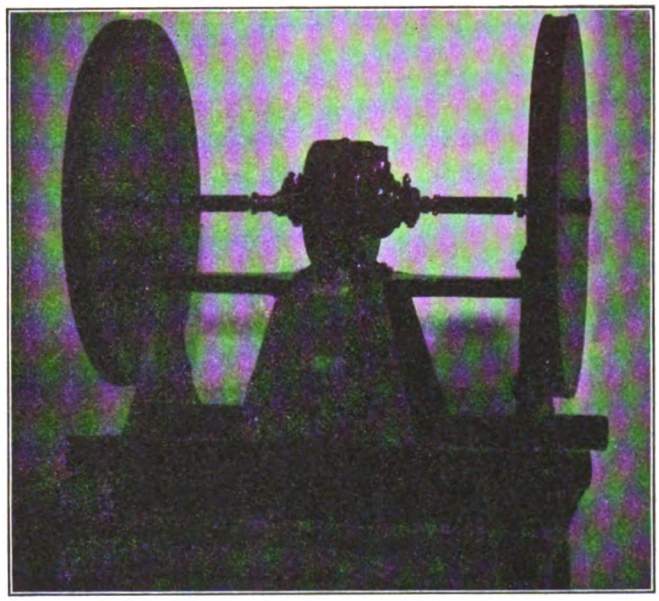


Fig. 3.

Die Beobachtung dieser Spannung wurde sowohl in normaler als in verkehrter Richtung mehrfach wiederholt und es stellte sich schon hierbei die bemerkenswerte Thatsache heraus, dass bei allen üblichen Röhrenkonstruktionen die kritische Spannung für den Durchgang in verkehrter Richtung tiefer liegt als für das „Ansprechen" in normaler Betriebsweise. Sie betrug bei der eben angeführten Röntgenröhre nur $^3/_4$ der kritischen Spannung in normaler Richtung. Noch ungünstiger verhalten sich die gebräuchlichen Röntgenröhren nach erfolgtem Zusammenbruch des Röhrenwiderstandes. Hier rief beispielsweise eine Spanung von 30000 Volt einen Strom von 0,2 Milliampere in der normalen Richtung und eine Spannung von 29000 Volt einen Strom von 1,5 Milliampere in der verkehrten Richtung hervor. Das ist das $7^1/_2$fache!

Der Zustand des Vakuums ändert diese Verhältnisse nur quantitativ. Die kritischen Spannungen sinken bei zunehmendem Innendruck ausserordentlich herab.

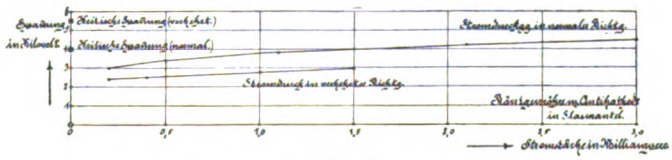


Fig. 4.

Sowie die kritische Spannung für die verkehrte Richtung niedriger geworden ist als der Schliessungsspannungsscheitel des Induktoriums, tritt ein entsprechend grosser Stromdurchgang mit seinen schädlichen Folgen ein. Die Röntgenröhren in ihrer üblichen Bauart begünstigen also, wie auch bei kritischer Betrachtung vorauszusehen war, direkt den Eintritt und Durchgang des Stromes in verkehrter Richtung. Dieses Missverhältnis zu beseitigen ist den Verfassern durch die Konstruktion einer neuen Röntgenröhre gelungen, deren Charakteristik in Fig. 5 wiedergegeben ist. Als Beispiel wurde absichtlich eine ziemlich weiche Röhre gewählt, da für diese die Verhältnisse relativ ungünstig ausfallen. Schon die kritische Spannung in verkehrter Richtung liegt indessen um 100 % über derjenigen in normaler Richtung! Um den gleichen Strom von beispielsweise 0,3 Milliampere in verkehrter Richtung durch die Röhre zu treiben, bedarf es der 4,2fachen Spannung!

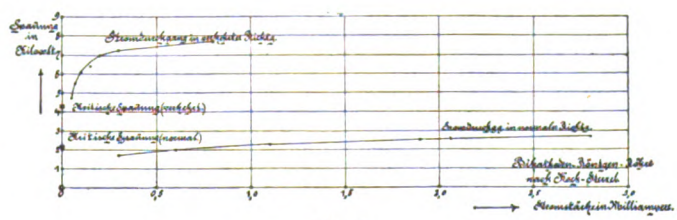


Fig. 5.

Bei höherem Vakuum wird die kritische Spannuug in verkehrter Richtung so hoch, dass das Glas von aussen durchschlägt, ehe ein Stromdurchgang durch die Röhre einsetzt. Röntgenröhren dieser

Digitized by Google

Art gestatten sogar im Anschluss an symmetrische Wechselspannungen den Stromdurchgang nur in einer Richtung. Sie sind Röntgenröhren mit Ventilcharakter.

Es erübrigt sich, auszuführen, wie vollkommen der Anschluss der verkehrten Stromrichtung bei der Verwendung solcher Röhren im Anschluss an die von Induktorien gelieferten Spannungen erfolgt.

Bei derartig unterdrücktem Stromdurchgang in verkehrter Richtung fällt naturgemäss die bei den üblichen Konstruktionen auftretende Metallzerstäubung fast vollständig weg. Die Absorption der Luftteilchen und die Erhöhung des Vakuums geht entsprechend langsamer vor sich und das Regenerieren braucht seltener angewendet zu werden.

Beistehende Abbildung, Fig. 6, zeigt eine derartige „Bikathodenröhre". Man bemerkt, dass beide Zuleitungselektroden kathodenartig als Hohlspiegel ausgebildet sind. Das von der einen Zuleitungselektrode („aktive Kathode") ausgehende Kathodenstrahlbündel wird in der üblichen Weise auf einen Antikathodenspiegel konzentriert. Die andere Zuleitungselektrode („inaktive Kathode"), welche in normalem Betrieb die Anode darstellt, ist in den Glashals zurückgezogen. Ihr gegenüber ist ein trichterartiges Metallstück angeordnet, welches an der Rückseite der Antikathode befestigt wurde. Erfahrungsgemäss stellt sich dem Stromdurchgang durch eine Vakuumröhre ein ausserordentlich hoher Widerstand entgegen, wenn der sogenannte dunkle Kathodenraum, der sich an der negativen Zuleitungselektrode bildet, an seiner Ausbreitung durch die Glaswände der Röhre oder durch einen gegenüber befindlichen Fremdkörper gehindert wird. Dagegen wirkt eine solche Disposition, so lange die betreffende Zuleitungselektrode positiv (Anode) ist, nicht wesentlich als Widerstand erhöhend.

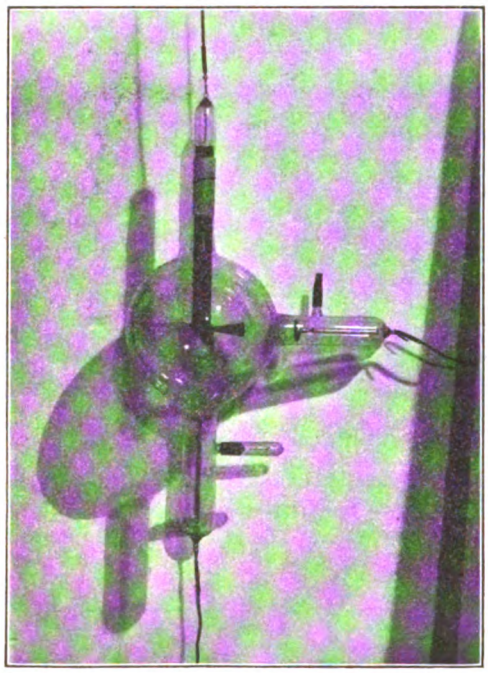


Fig. 6.

Während also für den Stromdurchgang in normaler Richtung die Bikathodenröhre einen normalen Widerstand aufweist, tritt dem Stromdurchgang in entgegengesetzter Richtung ein wesentlich erhöhter Widerstand entgegen, wie auch die in Fig. 5 gegebene Charakteristik bestätigt.

Tritt aber doch bei ganz weichen Röhren eine Erniedrigung der kritischen Spannung und eine Herabminderung der Ventilwirkung ein, so werden die von der inaktiven Kathode ausgehenden Kathodenstrahlen zu einem Bündel vereinigt und in den Metalltrichter gelenkt. Da weder dessen Metall zur Aussendung von Röntgenstrahlen geeignet ist, noch die etwa entstandenen Strahlen in der Richtung der normalen Röntgenstrahlen Nebenlichtwirkungen ausüben können, so ist eine solche Röhre unter allen Umständen „schliessungslichtfrei". Man erhält auf alle Fälle schärfste Bilder auf dem Schirm und im Radiogramm, gleichviel ob Spannungen gleicher oder wechselnder Richtung an der Röntgenröhre liegen.

Der Anschluss der Bikathodenröhren erfolgt in der Weise, dass der negative Pol des Induktors zur „aktiven" der positive Pol zur „inaktiven" Kathode geführt wird. Die Antikathode bleibt also unangeschlossen. Hier sei gleich dem Einwand begegnet, dass die Antikathode, wie bei den üblichen Röntgenröhren, metallisch mit dem positiven Pol des Induktors in Verbindung stehen müsse, um das Ansammeln von negativer Ladung auf derselben zu verhindern und die Neutralisation der von den Kathodenstrahlen mitgeführten negativen Ladungen zu bewirken. Da der metallische Trichter ziemlich nahe bis an die mit dem positiven Pol verbundene „inaktive' Kathode heranreicht, so lassen schon die Gesetze über das Spannungsgefälle in verdünnten Gasen voraussagen, dass für die auszunutzende Stromrichtung zwischen Anode und Antikathode kein wesentlicher Prozentsatz der Gesamtspannung liegen kann. Man kann dies auch sofort experimentell kontrollieren, indem man die Verbindung zwischen Anode und Antikathode durch eine Luftfunkenstrecke herstellt. Ein solcher Versuch zeigt erstens, dass die maximal erzielbare Funkenstrecke nur wenige Millimeter beträgt und dass der Charakter der ausgesandten Röntgenstrahlen bei vollständig metallischer Verbindung nur ein wenig härter wird, als ohne dieselbe. Die Bikathodenröhre unterscheidet sich hierin von anderen Konstruktionen, bei denen allerdings, zumal wenn die Antikathode mit einem Glasmantel umgeben ist, die metallische Verbindung erforderlich wird. Eine solche Röhre war auch die einzige Konstruktion, bei der sowohl das Auftreten negativer Ladung, als auch ein vollständiges Versagen des Ansprechens konstatiert werden konnte, wenn die glasummantelte Anode nicht mit der Antikathode verbunden wurde. Bikathodenröhren sprechen anstandslos noch bei

Digitized by Google

einem Härtegrade an, der dem Skalenende des Wehneltschen Radiometers entspricht, mit dem die entsprechenden Untersuchungen angestellt wurden.

Dem Röntgenpraktiker dürften die Bikathodenröhren insofern willkommen sein, als sie zu ihrem Betrieb nicht mehr absoluten Gleichstrom liefernde Apparate erfordern und alle auf Vermeidung des Schliessungslichtes gerichtete Aufmerksamkeit während der Aufnahmen entfällt. Gleichzeitig wird durch die Schaffung von Röntgenröhren mit Ventilcharakter eine wesentliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit jeder Induktoranlage und eine Erniedrigung des Röhrenbudgets ermöglicht.

Über höchst einfache und doch äusserst vollkommene Röntgeneinrichtungen mit eisengeschlossenem Hochspannungstransformator, welche die Verfasser unter Verwendung von Bikathodenröhren ausgebildet haben, wird demnächst an dieser Stelle zu berichten sein.

Ein universeller Blenden- und Schutzapparat für das Röntgenverfahren[1]).

Von

Dr. **Max Levy-Dorn.**

Der Schutz des Untersuchers gegen Röntgenstrahlen, sowie geeignete Vorrichtungen zum Gebrauch von Blenden bilden, aus Gründen, die ich in einer Fachzeitschrift nicht näher zu erörtern brauche, heute eine notwendige Forderung für jedes Röntgenlaboratorium. Ich habe mich seit vielen Jahren[2]) damit beschäftigt, einen Apparat zu konstruieren, der sowohl durch die Vielseitigkeit seiner Anwendung, als auch durch bequeme Handhabung möglichst wenig zu wünschen übrig lässt.

Der einfache Blendenkasten und der verstellbare Tischaufsatz für Blenden, den ich 1897 bauen liess und 1898 beschrieb, erfüllten zwar ihre Hauptaufgaben, genügend Schutz zu geben und das Blendverfahren zu vereinfachen, ärgerten aber durch ihre Schwerfälligkeit, sodass ich, wenn es nur irgend anging, von ihrem Gebrauche in der Praxis absah.

Die Schwierigkeit für das Herstellen ganz zufriedenstellender Apparate lag besonders darin, dass man schwere Gegenstände, wie sie naturgemäss die Bleiplatten darstellen, leicht beweglich anbringen musste, ohne die Sicherheit der Patienten und Röntgenröhren zu gefährden.

Wer sich mit dem allerdings nicht unbeträchtlichen Schutz zufrieden geben will, den schon wenige Stangen Stanniol bewerkstelligen, hat natürlich ein leichtes Spiel. Die gewöhnlicheren solideren Stative reichen dann für die verschiedensten Einrichtungen, die sich eine kühne Phantasie ausdenken kann, vollständig aus, und es bestehen keine Schwierigkeiten, jedes beliebige Instrument, das sonst in der Praxis gebraucht wird, mit besonderen Sicherungen gegen Röntgenstrahlen zu versehen, falls es nur erwünscht ist[3]).

Doch möchte ich nicht näher darauf eingehen, da ja natürlich der grössere Schutz das Bessere ist, und ich vorhabe, ein Instrument zu beschreiben, das aus vielen Gründen den Vorzug verdient, wenn die äusseren Mittel gestatten, es anzuschaffen. Dasselbe wurde nach meinen Angaben von Siemens & Halske gebaut und zwar zum grössten Teil durch Herrn Rodde, zum kleineren Teil durch seinen Nachfolger Herr Schwarz und hat sich mir etwa seit Jahresfrist vorzüglich bewährt.

Die Grundlage des Apparates, vgl. Fig. 1, bildet eine Bleikiste, in der das Röntgenrohr so befestigt wird, dass die Strahlen allein durch eine Blendenöffnung den Kasten verlassen können. Die Bleikiste kann in der Quere und in der Senkrechten — mit anderen Worten —

[1]) Eine vorläufige Mitteilung erschien „Deutsche Ärztezeitung", Heft 8, 1904.

[2]) Vgl. Chirurgen-Kongress 1898 und 1901. Zeitschrift für Krankenpflege, April 1898, Deutsche med. Woch. No. 49, 1903.

[3]) Vgl. Levy-Dorn. Chirurgen-Kongress 1900.

Digitized by Google

in einer senkrechten Ebene bewegt werden, sowie um eine horizontale Achse im Umfang eines rechten Winkels gedreht und in allen nur herstellbaren Lagen leicht befestigt werden. Dadurch ist es möglich, ohne Mühe der Blendenöffnung, also der Austrittspforte der Röntgenstrahlen, die Richtungen und Stellungen zu geben, die in der Radioskopie, Radiographie und Therapie notwendig gebraucht werden.

Bei der Durchstrahlung von oben nach unten ist es aber auch nötig, eine zur Bewegungsebene der Bleikiste senkrechte Verschiebung bewerkstelligen zu können. Der Untersuchungstisch wurde daher mit Rollen versehen und auf Schienen gestellt, sodass nunmehr selbst schwere Objekte leicht mit ihm unter der Bleikiste hin und her geschoben werden können. Auf die entsprechende Bewegung des Bleikastens, die umständliche Vorrichtungen erfordert hätte, konnte mithin verzichtet werden.

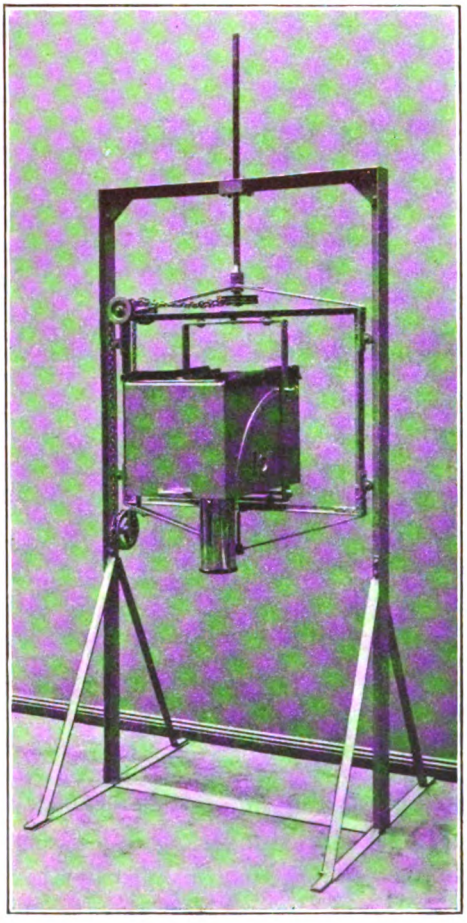


Fig. 1.

Die Bleikiste hat die Form einer quadratischen Säule und auch einen für grosse Röhren genügenden Umfang; ihre Längsachse beträgt 60 cm, die beiden Querachsen messen 40 cm[1]).

Aus der Mitte der einen Längsseite ist eine Kreisscheibe von 20 cm Durchmesser ausgeschnitten. Die äussersten Punkte der dadurch entstandenen Blendenöffnung stehen also 20 cm, beziehungsweise 10 cm von den Kanten ab. Die Wand der Blendenöffnung gegenüber bleibt offen und dient als Zugang zum Innern des Kastens, demselben Zweck dient eine breite verschliessbare Thür an der einen quadratischen Schmalwand.

An einem verstellbaren Halter wird die Röntgenröhre so befestigt, dass ihre Längsachse mit derjenigen des Kastens parallel läuft.

Um die Öffnung läuft ein ⌊⌋-förmiger Schieberahmen herum, durch den man Blenden von geringerem Lumen und von den verschiedensten Formen einschliesslich der Kompressionsröhren anbringen kann; zwei kleine Bleiglasfenster ermöglichen die Kontrolle des Rohres während des Betriebes durch das Auge. Ausserdem können die Strahlen durch einen seitlichen Ausschnitt hindurch, dem ein Testobjekt — ich benutze dazu gewöhnliche Knochen — vorgelagert ist, vermittelst des Fluorescenzschirmes auf ihre Qualität geprüft werden, ohne dass die Stellung des Röntgenrohrs zu dem Kranken geändert zu werden braucht.

Diese Öffnung ist gewöhnlich durch eine metallene Thür verschlossen. Wird der auch sonst zu Untersuchungen benutzte Fluorescenzschirm, wie zu raten ist, dauernd mit einer Glasscheibe bedeckt, so lässt sich das Rohr während des Betriebes ohne Störung desselben und ohne Gefahr für den Untersucher auf seine Qualität prüfen, indem man die das Testobjekt überlagernde Thür hochhebt und den Schirm vorhält.

[1]) Röhren von 200 mm Durchmesser lassen sich noch bequem unterbringen; solche von 250 mm verursachen, besonders wegen ihrer Längsdurchmesser Schwierigkeiten, weil die Drahtöfen nicht mehr den genügenden Abstand von den Bleiwänden besitzen und Lichtfunken überschlagen. Wer durchaus diese Riesenröhren anwenden will, sollte daher einen etwas geräumigen Kasten wählen. Gewöhnlich beträgt der Durchmesser der Röntgenröhren nur 150 mm.

Digitized by Google

Ich halte es nicht für zweckmässig, einen Schirm dauernd über dem Testobjekt zu befestigen, weil er dann infolge zu starker Bestrahlung ermüden würde. Man müsste ihn wenigstens durch eine dicke Bleithür vor den Strahlen schützen, falls er nicht gebraucht wird. Diese Anordnung erübrigt sich aber, da sie nicht einmal den Vorzug einer nennenswert grösseren Bequemlichkeit besitzt.

Eine Anlage für die elektrischen Leitungsschnüre zum Röntgenrohre verhütet, dass dieselben den Bleiwänden zu nahe kommen, oder das Rohr zerren, wenn die Bleikiste bewegt wird. Quer über die offene Seite derselben verläuft parallel zur kleinen Kante etwa 15 cm von ihr entfernt ein Holzstab, unten und oben je mit einer metallenen Doppelöse, welche dauernd mit dem Röntgenrohr verbunden wird. Die Zuleitungsdrähte vom Induktor werden ebenda befestigt und durch 25 cm lange von den Bleiwänden abstehende Halter aus Holz in einen zweckmässigen Abstand gebracht.

Diese Halter lassen sich in den Kasten hinein umklappen, so dass sie bei Drehung desselben nirgends anzustossen und zu hindern brauchen. Wenn die Drähte ohne das Röntgenrohr gewechselt werden müssen, ist es daher nur nötig, sie am Kasten ein- und auszuhaken; die Notwendigkeit des unbequemeren Hantierens mit den Drähten im Kasten wird hierdurch erheblich beschränkt.

Bewegungs-Vorrichtungen der Bleikiste:

Die Achse, um welche der Bleikasten gedreht werden kann, ruht in einem vertikal gestellten Rahmen, 65 × 42 cm, welche in einem zweiten Rahmen, 100 × 70 cm, auf Rollen horizontal verschoben werden kann. Der letztere hinwiederum hängt an einem kräftig gebauten Gestell und kann auf und ab bewegt werden. Da es nicht sicher genug schien, eine so schwere Masse, wie Rahmen und Kasten sie darstellen, durch Gegengewichte zu äquilibrieren, wurde das Ganze an einer zweigängigen Schraube von 100 cm befestigt, welche bequem durch Vermittelung einer über Räder laufenden Kette vom Untersucher herauf und herunter gedreht werden kann. An dem galgenartigen Traggestell aus ⊢ Eisen greifen vier am grossen Rahmen befestigte Räder herum, um die Führung zu sichern, während die Bewegung, wie beschrieben, durch die Kette und Schraube, an welchen der Rahmen hängt, vermittelt wird.

Die Bleikiste mit dem kleinen Rahmen zeigten sich so schwer, dass die untere Schiene des grossen Rahmens ausgebogen wurde, obwohl sie aus starkem ⊢ Eisen hergestellt war. Daher musste eine besondere Versteifung angebracht werden, welche nach unten nicht unerheblich überstand und bei einzelnen Untersuchungen hinderlich war. Es empfiehlt sich daher in Zukunft, die Bleikiste um einen rechten Winkel gedreht anzulegen, so dass ihre langen Kanten parallel zur Drehachse liegen und nicht wie jetzt dieselben ⊥ schneiden, die Blendenöffnung kann dann leicht an einer Längswand angelegt werden, welche von der störenden Stütze des grossen Rahmens wenig oder gar nicht überragt wird.

Die Blenden, welche man in den Schieberahmen vor der Öffnung des Kastens in geeigneten Fällen bringe, können von jedem leicht aus 2—3 mm dickem Bleiblech ausgeschnitten werden. Nur das Kompressionsrohr muss bestellt werden. Ich besitze zwei Stück von 30 cm Länge und mit einem Querkreis von 12 und 10 cm Durchmesser. Der äussere Rand, welcher auf den Patienten zu liegen kommt, ist mit Hartgummi isoliert, wie im Albers-Schönbergschen Apparat. In dem weiten Kompressionsrohr befindet sich ein kurzer, leicht verschiebbarer Cylinder, dessen eine Seite offen blieb, während die andere mit einem Loch von 4 cm Durchmesser versehen wurde. Die Öffnungen beider in und übereinander geschalteten Cylinder liegen konzentrisch. Durch Verschieben des Kompressionscylinders im Schieberahmen der Bleikiste lässt sich leicht das Röntgenrohr über die Mitte der beiden Diaphragma-Öffnungen bringen, indem man auf die Antikathode visiert oder mit dem Fluorescenzschirm kontrolliert. Natürlich lässt sich dasselbe erreichen, wenn man das Röntgenrohr zweckmässig verstellt; jedoch erfordert dies grössere Umstände.

Digitized by Google

Benutze ich nicht die Kompressionsblende, so schiebe ich meist eine Bleiplatte, die einen Ausschnitt von 10 cm in der Mitte enthält, ein. Um eine mehr seitliche, obere oder untere Beleuchtung zu erzielen, hat man nur nötig, die Öffnung in den einzuschiebenden Bleiplatten anstatt, wie gewöhnlich in der Mitte, seitlich, oben oder unten anzulegen. Durch Absuchen mit dem Fluorescenzschirm wird bei vorzunehmender Radiographie festgestellt, ob die X-Strahlen die zu untersuchenden Körperteile treffen oder daneben fallen.

Den Gebrauch der Blende, wie einige wichtige Stellungen des Apparates, sollen die Lichtbilder 2, 3 und 4 vorführen.

In Figur 2 ist der Kasten schräg nach unten und brustwärts gerichtet, um die Rohrblende unter den Rippenbogen zu pressen, wie es z. B. bei Nierensteinaufnahmen geschieht.

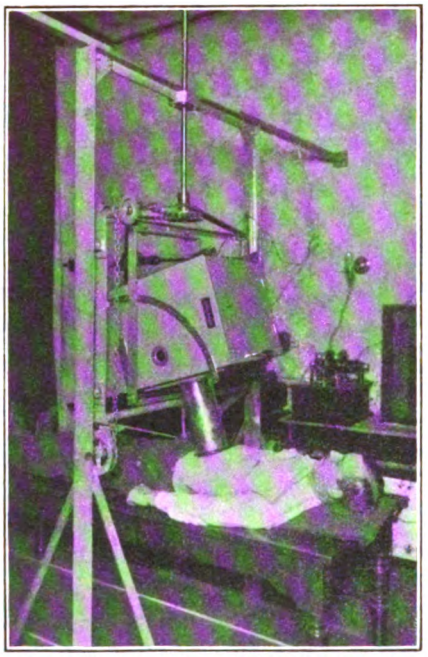


Fig. 2.

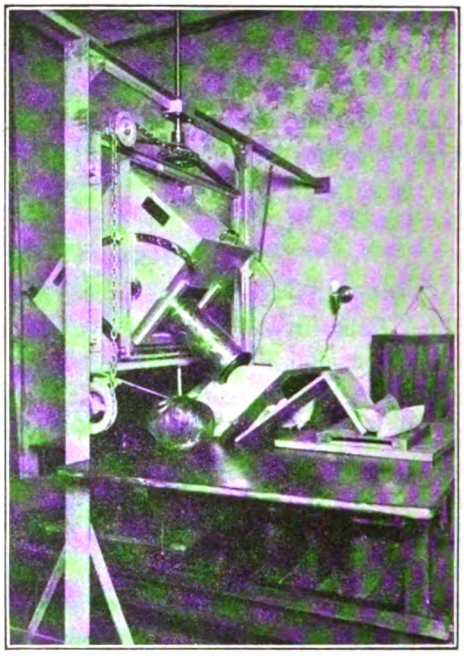


Fig. 3.

Figur 3 zeigt den Weg, auf welchem man im stande ist, liegende Kranke senkrecht von innen nach aussen zu durchstrahlen. Die Schulter des Patienten ist auf eine schräge Ebene gelegt. Der Patient liegt quer auf dem Tisch. Reicht die Breite des Tisches für diesen Zweck nicht aus, so kann man leicht, wie es im vorliegenden Fall geschehen ist, durch einen Tischaufsatz mit genügend langem Querbrett die Möglichkeit dazu schaffen. Nun wird der Kasten wie bei Bild 2 mit fokal gestellter Rohrblende in schräger Lage festgeschraubt und so weit wie möglich dem Kranken genähert.

Sollen die Strahlen aber schräg, nicht senkrecht auffallen, so liegt Patient wie gewöhnlich auf dem Tisch und schiebt man statt des Blendenrohrs eine Bleiplatte mit seitlichem Ausschnitt ein.

Im Bilde 4 sieht man eine Knie-Aufnahme. Im Kasten befindet sich die Bleiplatten-Blende mit centralem Ausschnitt, die natürlich hier nicht gesehen werden kann. Das genügend ruhig gestellte Bein liegt mit dem Knie in angemessener Entfernung vom Röntgenrohr darunter.

Zu therapeutischen Zwecken lege ich in den seltensten Fällen die Hüllen, die die gesunde Haut schützen sollen, auf den Körper des Patienten. In der Regel lasse ich vielmehr die zu behandelnden Stellen an die entsprechend geformte Öffnung einer Bleiplatte bringen, welche wie die anderen Blenden in den Schieberahmen gesteckt werden. Damit das Blei nicht abfärbt und sonst schädigt, wird es mit Heftpflaster beklebt, vgl. Lichtbild 5, das die Behand-

Digitized by Google

lung einer Bartflechte an der Wange vor Augen führt. Vorragende Körperteile, wie Zunge und Nase werden durch geeignete Blendöffnungen hindurchgesteckt; in anderen Fällen werden kleine und daher leichte Masken dem Körper angelegt und mit diesen eine gewöhnliche Blendöffnung bedeckt. Das therapeutische Verfahren wird hierdurch wesentlich vereinfacht und belästigt den Patienten wenig; die Sauberkeit lässt sich leicht durchführen und dem Arzt wird viele Mühe erspart.

Ein Ubelstand besteht darin, dass gelegentlich infolge der Breite des Bleikastens die für eine schnelle Behandlung wünschenswerte Annäherung an den Patienten nicht bewerkstelligt werden kann; in solchen, übrigens seltenen Fällen, kann man sich leicht auf andere Weise behelfen.

Was die Stellungen der Patienten während der Aufnahme betrifft, so muss man

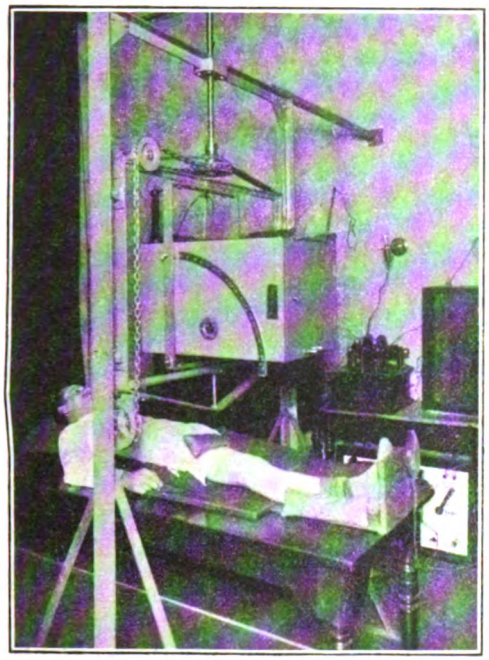


Fig. 4.

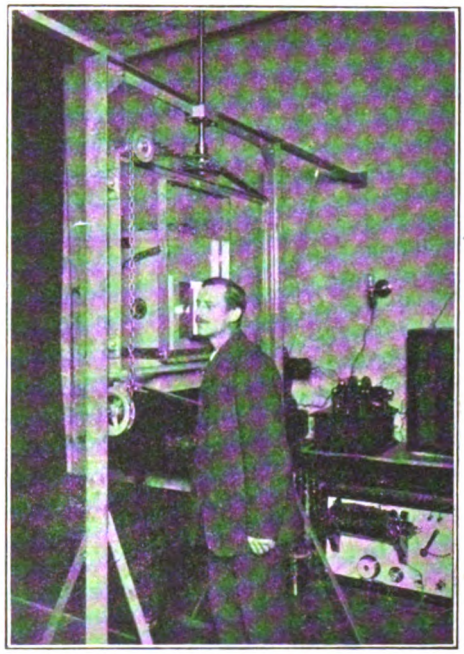


Fig. 5.

gelegentlich von der bei den üblichen Stativen für Röntgenröhren beliebten Anordnung abweichen, da eben statt der kleinen Röhre ein erheblich mehr Raum beanspruchender Kasten über den abzubildenden Körpergegenden ruht und die Kanten dieses Kastens hier und da im wahrsten Sinne des Wortes Anstoss erregen. So z. B. stösst, wenn man, wie sonst üblich ist, in sitzender Stellung den Fuss röntgographieren will, das Knie gegen den Kasten, besonders, falls es sich um kleinere Personen handelt. Durch Schrägstellung der Bleikiste lässt sich dieser Übelstand abwenden. Ich ziehe es indes vor, den Fuss auch von vorn nach hinten im Liegen zu durchstrahlen, während der Kasten, unter dem das Bein hindurchgesteckt ist, schräg festgeschraubt, und die Fusssohle gegen eine entsprechend schräg gestellte Platte meines Tisches gestemmt wird. Es würde wohl zu weit führen, bei dieser Gelegenheit alle Stellungen durchzunehmen, die bei den verschiedenen Radiographien Anwendung finden. Ernstliche Schwierigkeiten sind mir aber bei meinem Apparat nie entstanden.

Die Art und Weise, wie die verschiedenen notwendigen Stellungen des Kastens herbeigeführt werden, versteht sich aus den Eigenschaften des Apparats und ihrer Beschreibung von selbst. Es sei hier nur hinzugefügt, dass beim Übergang von der vertikalen Durchstrahlung in die horizontale oder umgekehrt, der obere Zuleitungsdraht abgeknüpft und passend wieder befestigt werden muss — eine Arbeit, die nur wenige Sekunden in Anspruch nimmt.

Für die Durchstrahlungen von unten ist eine feststehende Bleikiste, ähnlich der

Digitized by Google

oben beschriebenen, aber etwas geräumiger, vorgesehen, in welcher man das Röntgenrohr hoch und niedrig stellen kann. Die Kiste geht auf Rollen, oder steht auf einem mit Rollen versehenen Schlitten und wird in der Regel während der Untersuchung nicht bewegt, sondern der auf Schienen gleitende Tisch wird über sie hinweggezogen.

Zum Zurückhalten der Zuleitungsdrähte von den Metallteilen des Apparates können die natürlichen Halter von den mannigfachsten Formen gebraucht werden. Mir leistet hierbei ein Holzstab von 50 cm, der auf dem oberen, wagerechten Balken des Gestelles auf einer Schiene gleitet und in einem Kugelgelenk bewegt werden kann, die trefflichsten Dienste. Der Draht wird in einen Schlitz am freien Ende des Stabes gesteckt und dort durch eine einfache Feder zurückgehalten.

Bei der Auswahl der Bleiplatten-Belege des Schutzkastens scheint es mir notwendig, sich vor Augen zu halten, dass sich die Eigenschaften des Schützens und der Undurchlässigkeit der Bleiplatten nur zum Teil decken. Ebensowenig, wie wir uns scheuen am Tage spazieren zu gehen, obwohl wir wissen, dass die Sonnenstrahlen heftige Dermatiden hervorrufen können, brauchen wir geringe Mengen Röntgenstrahlen zu scheuen. Meines Erachtens reichen 1 cm dicke Bleiplatten für den Schutz reichlich aus. Wer sich damit nicht zufrieden geben mag, kann so dicke Platten benutzen, wie er es der Tragkraft des Gestelles seines Apparates nur zuzumuten vermag.

Als einen besonderen Vorteil der von mir beschriebenen Anlage, die Stativ, Leuchtkasten, Kompressionsblende, Schutzwand und therapeutische Blende zugleich vertritt, möchte ich noch hervorheben, dass sie die Anforderungen, die man an die Grösse des für ein Röntgenlaboratorium notwendigen Raumes stellen muss, nicht unwesentlich verringert und dass sich das solide Stativ mit seinen in Zwangslagen leicht beweglichen Rahmen ohne Mühe dazu verwenden lässt, für besondere Zwecke besondere Halter und dergleichen daran festzuschrauben.

Bücherbesprechungen.

Archiv und Atlas der normalen pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Band 11.

Dr. Arthur Schüller: **Die Schädelbasis im Röntgenbilde.** Hamburg, Graefe & Sillem, 1905. 4°, VII, 73 S. Mit 6 Tafeln, 6 zugehörigen Skizzenblättern und 30 Abbildungen im Text. 14 Mark.

Holzknecht hat dem Atlas ein Vorwort mitgegeben, in welchem er die Wichtigkeit des typischen Bildes gerade des Schädels für den Röntgenologen besonders hervorhebt. Ist doch kein Bild komplizierter als dieses, und bei keinem sind durch Überschneidungen und dergleichen mehr Veranlassungen zu Irrtümern gegeben.

Im I. Teil wird das Röntgenbild der normalen Schädelbasis abgehandelt. Dieser Teil des Schädels war vor der Röntgenzeit jeglicher direkten Untersuchung unzugänglich, und auch jetzt noch stellt seine Darstellung auf der Platte grosse Anforderungen an Fertigkeit und Erfahrung des mit der Technik Vertrauten.

Die Technik ist schwierig, wenn man nicht nach einem bestimmten Plan verfährt. Um stets miteinander vergleichbare Bilder zu erhalten, muss man hier noch viel genauer arbeiten als sonst. Dies wird erleichtert durch eine Anordnung der Platte in einem Wandgestell, an welchem der Kopf unverrückbar fixiert werden kann, die Kassette trägt eine Quadrierung. In sitzender Stellung ist die Orientierung leichter als im Liegen. Visierstäbe erleichtern die Einstellung, welche mit Hilfe der Mittellinie des Schädels und der „Deutschen Horizontale" geschieht. Als Orientierungspunkte für die Querrichtung dienen die „Ohrpunkte" = höchsten Punkte der äusseren Ohröffnungen. Durch diese Linien und Punkte und die Lage des „Fokus", der stets 60 cm vom Centrum der Platte steht, lassen sich alle Lagebeziehungen leicht ausdrücken und stets wieder herstellen, so dass genau miteinander vergleichbare Bilder gewonnen werden. Stets wird das Blendenverfahren angewandt.

Digitized by Google

Alle Teile der Schädelbasis lassen sich auf dem Röntgenbilde darstellen, dazu bedarf es allerdings einer Reihe von Aufnahmen in den verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen. Die Bilder, welche durch Ausnutzung der einfachen, leicht zu bezeichnenden und herzustellenden Projectionen, bei welchen starke Verzerrungen vermieden sind, hergestellt werden, bezeichnet Verf. als die „typischen". Sie lassen sich in vier Gruppen bringen: frontale, sagittale, axiale und schräge Aufnahmen.

1. Frontale Aufnahmen. Der Hauptstrahl geht durch beide Ohrpunkte. Auf der Platte erscheint die Schädelbasis in ihrer längsten Ausdehnung, von der Nasenwurzel bis zur protub. occip. ext., man sieht auf ihr die Schädelgruben in ihrem sagittalen Durchschnitt, namentlich deutlich den Türkensattel, die Gefässfurchen der Art. meningea media. Dagegen kann man die Gelenkfortsätze nebst Atlas und Epistropheus deutlich sichtbar machen durch Aufnahme in nach hinten gebeugter Kopfhaltung. Von besonderem Wert ist die frontale Durchleuchtung zur Messung des anthropologischen Basalwinkels, der Orbitaldachlinie, der gesamten Schädelbasislänge, die bisher nur am macerierten Schädel messbar waren.

2. Sagittale Aufnahmen. Hier kommen schon zwei Aufnahmen in Betracht, je nachdem man die vorderen oder hinteren Teile der Schädelbasis der Betrachtung zugänglich machen will. Bei dorso-ventralen Aufnahmen kommt vordere und mittlere Schädelgrube, die Nase und Augenhöhle, auf die Platte. Die Einstellung geschieht, während Stirn und Nase der Platte aufliegen, indem der Haupstrahl parallel der deutschen Horizontale auf die oberen Ränder der Augenhöhle gerichtet wird. Ein noch genaueres aber umständlicheres Verfahren ist auch angegeben. Die Mittellinie des Schädels muss natürlich genau senkrecht zur Platte stehen. Durch diese Anordnung wird vordere und mittlere Schädelgrube getrennt projiziert und der dunkele Schatten der Felsenbeine vermieden. Für die Darstellung ihrer oberen Kanten muss der Fokus tiefer, entsprechend dem „Schädelmittelpunkt" (Mitte der Verbindungslinie beider Ohrpunkte) liegen. Zur Darstellung der hinteren Schädelgrube wird die Platte bei stark nach vorn gebeugtem Kopf dem Nacken und Hinterhaupt angelegt, während die Röhre vor dem weitgeöffneten Mund steht, so dass der Hauptstrahl den Zahnreihenabstand halbiert und durch die tiefsten Punkte der Gelenkhöker des Hinterhauptes geht.

3. Axiale Aufnahmen. Sie können in wirklicher Vollendung wohl nur am abgetrennten Schädel gemacht werden. Bei den ersten liegt die Platte auf dem Scheitel, parallel der deutschen Horizontale, der Mittelpunkt der Antikathode steht vor der Mittellinie des Halses, der Hauptstrahl geht durch die Mitte der Schädelbasis. Die zweite axiale Aufnahme erfolgt auf der dem Kinn anliegenden Platte. Fokus über dem Scheitel.

4. Schräge Aufnahmen. Bei diesen ist die Medianebene des Schädels weder parallel zur Platte noch auch senkrecht zu ihr, sondern sie bildet mit ihr schiefe Winkel.

Abgeleitet werden sie aus der typischen frontalen Aufnahme, indem der Schädel um die Längs- oder Querachse oder um beide zugleich gedreht wird, woraus dann einfache und doppelte Schrägaufnahmen sich ergeben, die dann wieder jede zweiseitig gemacht werden kann. Durch Angabe von Drehungsachse und -Winkel ist aber jede Schrägaufnahme eindeutig definierbar. Als Aufnahme in „geneigter Stellung" wird die bei Drehung um die Sagittalachse, als in „gedrehter Stellung" die bei Drehung um die Vertikalachse gemachte bezeichnet. Nur wenige Stellungen sind ausgewählt, um stets gleichbleibende Bilder zu erzielen. So ergeben sich zwei Aufnahmen in geneigter Stellung, bei welcher die Drehung 25° um die Sagittalachse beträgt, und zwar liegt bei der ersten die Platte dem höher stehenden Teil (Unter=Oberkiefer-Joch=Schläfenbein) an, Hauptstrahl geht durch die Schädelbasismitte auf die Plattenmitte, bei der zweiten geneigten Stellung ist das Kinn von der Platte weggedreht, Drehung ebenfalls 25° und der Hauptstrahl geht durch die Mitte der Schädelbasis zum oberen Plattenrand. Schräge Aufnahmen in gedrehter Stellung sind vier unterschieden, die beiden ersten bei 25°, die letzten bei 65° Drehung um die vertikale Achse, und zwar liegt bei 1. und 2. die vordere bzw. hintere Schädelhälfte der Platte an bei temporalem Stand des Fokus, während bei 3. und 4. die frontale bzw. occipitale Seitenfläche des Schädels an der Platte liegt bei entsprechendem gegenüberliegenden Stand der Antikathode; stets geht der Hauptstrahl durch die Basismitte. Doppelt schräge Aufnahmen werden nur in einer typischen Art gemacht: Neigung um 25°, Drehung um 65°, Platte an der vorn und höher liegenden Schädelhälfte.

Während die geraden Aufnahmen mehr der allgemeinen Orientierung, Messung und dergleichen dienen, sind die schrägen besonders zur Darstellung der Einzelheiten bestimmt. Alle „typischen" Bilder sind am leeren, maceriertem Schädel gewonnen, können aber ohne weiteres mit dem vom lebenden hergestellten verglichen werden. Übersichtstabellen erleichtern die praktische Anwendung und lassen leicht die bei den einzelnen Aufnahmen zu findenden Teile erklären.

Bei jeder einzelnen Aufnahme ist an der Hand der Bilder mit Hilfe entsprechender Röntgenogramme das Sichtbare erklärt. Ein näheres Eingehen darauf kann hier nicht stattfinden.

Eine kurze Besprechung ist dem Bilde der kindlichen Schädelbasis gewidmet; bei ihr kommen namentlich entwicklungsgeschichtliche Fragen in Betracht.

Digitized by Google

Der II. Teil beschäftigt sich mit dem Bilde der pathologisch veränderten Schädelbasis. Der Reihenfolge nach sind folgende Veränderungen besprochen: Missbildungen, Grössen- und Formabweichungen, destruktive Veränderungen, hyperostotische Veränderungen, Verletzungen. Anhangsweise ist erwähnt, wieweit die Nähte, Gefässfurchen und Fissuren des Schädels im Röntgenbilde darstellbar sind.

Die reiche Menge des Materials, die klaren Bilder des Atlas und namentlich die grosse Vereinfachung, welche die „typischen" Aufnahmen darstellen, machen das Werk für jeden mit Röntgenstrahlen Arbeitenden unentbehrlich. Eine Menge anregender Bemerkungen finden sich ausserdem. Die über den Gegenstand vorhandene Literatur ist eingehend berücksichtigt. . . . . p.

H. Guilleminot: **Électricité Médicale.** G. Steinheil, Paris. Preis 10 Franken.

Das vorliegende Werk wendet sich ebensowohl an den Praktiker wie an den Studierenden. Es enthält theoretische Betrachtungen sowie technische Erörterungen über die verschiedenen elektrischen Stromarten. Die Röntgenstrahlen, die Phototherapie, Dermatotherapie werden ausführlich abgehandelt. Besonderer Wert ist auf die Darstellung der Elektrotherapie gelegt, auch die Röntgentherapie wird abgehandelt. Die einzelnen Krankheiten werden besonders besprochen und die Art ihrer Behandlung angegeben. Allen denen, welche die Elektrizität zu therapeutischen Zwecken verwenden, kann das Buch empfohlen werden. H. A.

Margaret A. Cleaves, M. D.: **Light energy. Its physics, physiological action and therapeutic applications.** London uud New York. Rebman. Preis 21 sh.

Das Werk behandelt das gesamte Gebiet der Anwendung der verschiedenen Arten von Licht in der Medizin. Die gesamte einschlägige Literatur wird berücksichtigt. Man erhält einen systematischen Überblick über die physikalischen, physiologischen und therapeutischen Wirkungen des Lichts. Sowohl die natürlichen Lichtquellen (Sonnenlicht) wie auch die künstlichen werden besprochen. Auch die verschiedenen Theorien über die Lichtwirkung finden eine eingehende Erörterung. Die Leser unserer Zeitschrift interessiert vorwiegend der Abschnitt, welcher den Röntgen-, Kathoden- und Becquerelstrahlen gewidmet ist. Die betreffenden Kapitel sind fesselnd geschrieben und zeigen ebenso wie die Abschnitte, welche die Lichtbehandlung im allgemeinen darstellen, grosse Sachkenntnis der Verfasserin. Die Ausstattung des Buches ist in jeder Beziehung vorzüglich zu nennen. H. A.

Vereine und Kongresse.

Ärztlicher Verein zu Wiesbaden. 1904. 7. Semptember.

Alban Köhler: zeigt Photogramme von Patienten mit **Lupus vulgaris** und **Mammacarcinomrecidiv** (ulceriert) vor und nach Röntgenbehandlung. Ferner Radiogramme von **Wirbelsäulenfrakturen,** sodann folgende seltene Befunde: 1. Grosser **Gallenstein,** durch mehrere Aufnahmen sichergestellt. 2. Beiderseitige angeborene **Radiusluxation** nach hinten. 3. Proximales Femurende mit **multiplen kartilaginären Exostosen.** 4. Ideal geheilte **Ellenbogenresektion,** ein Jahr nach Operation; beginnende Bildung eines neuen Olekranon. 5. **Coxa vara** bei tuberkulöser Zerstörung des Caput femoris derselben Seite bei einem hochgradig rachitischen Mädchen; schliesslich 6. Röntgenbilder des **Magens** vom erwachsenen lebenden Menschen. Die Achse des mit Bismut. subnitr.- und Brotkrumemischung kenntlich gemachten Magens steht vollständig vertikal.

Lugenbühl stellt einen Fall von **Myositis ossificans progressiva** mit Röntgenbildern vor.

Blumenfeld demonstriert das Radiogramm des Thorax eines Patienten, welcher sich wegen **Dextrokardie** in ärztlichen Gesellschaften gegen Entgelt sehen lässt. Das Röntgenbild beweist, dass es sich nur um Verziehung des Herzens nach rechts durch Pleuraperikardverwachsungen handelt. (Röntgenaufnahme von Alban Köhler.)

Stein bringt eigene Skiagramme eines Falles von **Spontanfrakturen des Femurhalses** und der **Tibia** bei einem Tabeskranken. Köhler (Wiesbaden).

Medizin. Gesellschaft in Magdeburg. 1904.

Schild: **Über Radiotherapie der Hautkrankheiten mit Finsenlicht, Röntgen- und Radiumstrahlen.** Vortr. hält die Röntgenstrahlen für vielseitiger in ihrer Wirkung als die übrigen angeführten Strahlenarten. Ihre Wirkung bezeichnet er als ätzend und hochgradig kumulativ, ihr Vorzug besteht in der Tiefenwirkung, die, weil sie neugebildetes Gewebe stärker angreift als gesundes, selektiv ist. Für die Anwendung der drei Bestrahlungsarten in der Privatpraxis stellt er folgende Grundsätze auf: 1. Die

Digitized by Google

Radiotherapie überhaupt ist nur dann anzuwenden, wenn sie thatsächlich mehr leistet als ältere Behandlungsverfahren. 2. Akute Dermatosen sind im allgemeinen davon auszuschliessen, ebenso Herpes tonsurans (frischer), weil mit anderen Mitteln ebenso schnell und billiger heilbar. 3. Bei chronischem Herpes tons. (Folliculitis, sycosis barbae) dagegen ist die Röntgentherapie allen anderen Mitteln an Schnelligkeit und Sicherheit überlegen. 4. Bei Hyperthrichosis (Frauenbart) ist die Röntgenbehandlung das beste Mittel. (Von anderen Autoren wird wegen der Gefahr der Verbrennung und Narbenbildung vor derselben gewarnt! Ref.) 5. Bei Lichen ruber und Psoriasis ist Röntgenbehandlung nur an den Stellen anzuwenden, wo das Leiden anderen Behandlungsmethoden nicht weicht 6. Chronische Unterschenkelgeschwüre und torpide Ekzeme heilen oft überraschend schnell durch Röntgenstrahlen. 7. Bei Hautkankroiden liefert die Röntgenbehandlung vorzügliche Ergebnisse, auch wenn chirurgischer Eingriff keinen Stillstand herbeiführte. Narbenbildung äusserst gering. Bei ganz kleinen Kankroiden kann Radiumbehandlung angewandt werden, namentlich wenn Narbenretraktion zu vermeiden ist. 8. Die beste Lupusbehandlung ist Finsenlicht. Wegen der hohen Kosten und der Zeitdauer ist sie häufig mit Vorteil mit chirurgischer Behandlung zu vereinigen. 9. Teleangiektasien sind oft vorteilhaft mit Finsenlicht zu behandeln, Alopecia areata erst dann, wenn die üblichen Mittel versagt haben.

Nürnberger med. Ges.

Görl: **Radiotherapie und Krankenkassen.** Drei Klassen von Erkrankungen giebt es, die der Radiotherapie zugänglich aber für die Kassenpraxis ganz verschieden zu beurteilen sind. 1. Klasse: Erkrankungsformen, bei welchen die Radiotherapie lediglich eine angenehme Behandlungsart darstellt. Fällt für Krankenkassen natürlich fort. 2. Klasse: Die Radiotherapie kommt billiger zu stehen, da sie entweder rascher oder ohne Berufsstörung zur Heilung führt. Dazu gehören Favus hartnäckige Sykosis und Akne, Psoriasis der Hände (erfordern alle je eine Sitzung zur Heilung), kleinere Epitheliome (zwei Sitzungen), Lupus vulgaris (fünf bis sechs Sitzungen), skrofulöse Drüsen (vier bis fünf Sitzungen). Die 3. Klasse umfasst Erkrankungen, welche bei anderer Behandlung nur wenig Aussicht auf Heilung bieten oder überhaupt nur mittels Radiotherapie heilbar sind. Lepraknoten (ein bis zwei Sitzungen), Mycosis fungoides (ein bis zwei Sitzungen), grosse Epitheliome (zwei bis drei Sitzungen), Sarkome (drei bis vier Sitzungen), zahlreiche skrofulöse Drüsen, Scrofuloderma. Krankenvorstellungen beweisen die Richtigkeit seiner Ausführungen. Namentlich wichtig bei der Radiotherapie ist der Umstand, dass viele der genannten Leiden ambulant, ohne Berufsstörung behandelt werden können, die früher lange Zeit klinischer Behandlung bedurften, z. B. Psoriasis, die in einer Sitzung abheilt, wodurch der Krankenkasse wesentliche Ersparnisse an Krankengeld erwachsen.

V. internat. Dermatologenkongress.

Die Epitheliome und ihre Behandlung. Während über eine Anzahl guter Erfolge mit Röntgen- und Lichtbehandlung berichtet wird, warnen v. Bergmann und Schlesinger vor Überschätzung der Methode. Das Sicherste ist die operative Entfernung wenn irgend angängig. Sie wollen die Bestrahlung nur für sicher inoperabele Fälle verwandt wissen, bei welchen durch sie zwar keine Heilung aber doch eine bedeutende Erleichterung der Kranken durch Aufhören von Schmerzen und Jauchung herbeigeführt werde. Nach Leredde-Paris ist Röntgenbehandlung die beste Behandlungsmethode des Epithelioms. Ebenso spricht sich Lesser-Berlin für dieselbe aus. ... p.

Berliner medizinische Gesellschaft. 1904. 30. November.

Kromayer: **Vorstellung von Resultaten der Eisenlichtbehandlung bei Alopecia areata.** Vier Patienten mit seit 4—6 Jahren bestehender völliger Kahlköpfigkeit (zwei mit Alopecia areata totius corporis) sind seit August bezw. September dieses Jahres alle 8—14 Tage mit kaltem Eisenlicht bestrahlt und zwar an drei aufeinanderfolgenden Tagen, derart, dass durch diese Bestrahlungen die Kopfhaut intensiv gerötet und entzündet wurde. Vorher jede Kurmethode ergebnislos. Bei allen vier Patienten ist mit Beginn dieser Behandlung das Wachstum der Haare eingetreten und hat mit der Fortsetzung der Kur gleichen Schritt gehalten, ein Beweis für den spezifischen Erfolg der Behandlung. Interessanterweise lässt sich beobachten, dass das Neuwachsen der Haare an den Stellen zuerst erfolgt, die zuletzt behaart waren, d. h. an der Peripherie des Kreises, der die Area Celsi charakterisiert. Das Centrum, das den Beginn des Haarausfalles bot, lässt die Regeneration der Haare zuletzt erkennen.

K. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien. 1904. 28. Oktober.

Freund demonstriert ein 11jähriges Mädchen mit **tuberkulöser Karies der Grundphalange des rechten Zeigefingers,** die seit vielen Jahren bestand, mehrfach excochleiert war und jetzt zu multiplen Fisteln geführt hatte. Röntgenbehandlung in zwei Serien, vom 4.—10. Mai und vom 4.—9. Juli je sechsmal mit ziemlich harten Röhren aus geringer Entfernung (15 cm). Jede dieser Bestrahlungen hatte eine geringe Reaktion, Rötung, Schwellung, stärkere Sekretion dünneren Eiters zur Folge. Nach der letzten Serie schloss sich die Fistel. An Stelle des Fistelganges befindet sich jetzt massiges Knochengewebe, welches denselben bis auf eine hanfkorngrosse Lücke ausgefüllt hat. Auch der übrige Knochen zeigt eine bessere, deutlicher ausgeprägte Struktur. Ein ähnlicher günstiger Erfolg ist von Freund schon zu Beginn des

Digitized by Google

Jahres publiziert. Er ist der Meinung, dass die Strahlen durch das atrophische, kalkarme Knochengewebe zum Krankheitsherd eindringen und dort stationäre Hyperämie erzeugen.

Freund zeigt ferner drei durch Röntgenbestrahlung mit vorzüglichem kosmetischen Effekt **glatt vernarbte Epitheliome** in der Nasolabialfurche, am inneren Augenwinkel und an der Oberlippe. — Bei grösseren tiefergreifenden Neoplasmen ist es empfehlenswert, den Tumor durch Exstirpation zu entfernen und die granulierende Wundfläche zu bestrahlen, um etwa zurückgebliebene Herde zu zerstören.

Freund macht ferner darauf aufmerksam, dass Frauen kurz vor und während der **Menstruation** auf die Bestrahlung schneller und intensiver reagieren, und dass in einer wiederholt bestrahlten, scheinbar normalen Haut bei Eintritt von Gravidität Teleangiektasien auftreten können. Diese Eigentümlichkeit ist auf das geänderte Verhalten des gesamten Gefässsystems und seine grössere Empfindlichkeit gegen Reize zurückzuführen.

2. Dezember. Renzi demonstriert einen günstigen Röntgenerfolg bei **Rhinosclerom.** Der 26jährige Pat. war schon mehrfach von anderer Seite mit Excochleationen erfolglos behandelt. 35 Bestrahlungen mit weichen Röhren; 6—10 H. Nach $5^1/_2$monatlicher Behandlung sind die Infiltrate an der äusseren Nase verschwunden. Versucht wurde eine radiotherapeutische Beseitigung der Infiltrate an der hinteren Fläche des Gaumensegels. Zwei ähnlich günstige Rhinoskleromfälle hat Fittig aus der Breslauer Klinik veröffentlicht.

Weinberger berichtet über einen Misserfolg bei lange Zeit durchgeführter **Finsenbehandlung** und über einen Erfolg nach 13stündiger Bestrahlung mittelst eines Radiumpräparates. Bei dem ersten Falle wird jetzt eine Röntgenbehandlung begonnen.

9. Dezember. Exner hat, um die Wirkung der Röntgenstrahlen näher zu studieren, **Tierversuche** gemacht, die sich an ähnliche Versuche Werners mit Radium anschlossen. Dieser hatte gefunden, dass mit Radium bestrahltes Lecithin intrakutan injiziert dieselben Erscheinungen an der Haut hervorruft, wie wir sie bei Radiumdermatitis zu sehen gewohnt sind. Wird eine Aufschwemmung von Lecithin in Wasser der Wirkung der Röntgenstrahlen längere Zeit ausgesetzt, so bilden sich Zersetzungsprodukte, wie man aus der Farbenänderung und dem Auftreten eines stechenden Geruchs entnehmen kann. Injiziert man derartig behandeltes Lecithin intrakutan, so bildet sich bereits nach sechs Tagen unter Haarausfall ein erst ganz flaches Ulcus, das mit Borken belegt ist, später vertieft sich das Geschwür und es kommt zu oberflächlicheren oder tiefergreifenden Prozessen. Sterilisierung der Lecithinaufschwemmung wirkt dem Auftreten dieser Veränderungen nicht entgegen. Hingegen werden Injektionen von unbestrahltem Lecithin ohne Schädigung vertragen. Dies zersetzte Lecithin lässt sich auch therapeutisch verwenden, worüber Vortr. Veröffentlichungen in Aussicht stellt.

Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde in Wien. 1904. 3. November.

Spieler demonstriert einen 3jährigen Knaben mit einer ätiologisch und diagnostisch unklaren **Osteopathie.** Seit dem 15. Lebensmonate haben sich allmählich zunehmende Verdickungen und eigentümliche Verkrümmungen der Vorderarme, Ober- und Unterschenkel entwickelt, die spontan sowie auf Druck schmerzhaft sind. Diese Knochenverdickungen lässt das Röntgenbild als schalenartige Knochenauflagerungen erkennen, die ausschliesslich die Diaphysen betreffen, während die Auftreibungen der Gelenkgegenden sowie die Trommelschlägelfinger und Zehen als Weichteilverdickungen gedeutet werden müssen. Die Knochen des Stammes sowie das Gesichtsskelett zeigen keinerlei Veränderungen. Dagegen findet man sämtliche Nähte am Schädel weit klaffend. Dabei normaler Schädelumfang; keine Zeichen von Hydrocephalus. Es steht also bei dem Kinde, das in anamnestischer Beziehung nichts Bemerkenswertes bietet und das auch sonst gesunde Organe aufweist, der Befund von Hyperostosen an den Extremitätenknochen, dem einer Wachstumshemmung, einer Hypostose, der Schädelknochen gegenüber. Differential-diagnostisch kommen Osteoarthropathie hypertrophic. — Ostitis deformans Pagets bezw. — im Sinne Lannelongues — der pueri-adoleszente Typus der „Syphilis héréditaire osseuse tardive" in Betracht. Den scheinbaren Widerspruch zwischen dem gleichzeitigen Befunde von Hyperostosen an den langen Röhrenknochen und einer Hyperostose der Schädelknochen möchte Vortr. mit dem auch sonst vielfach zu beobachtenden differenten Verhalten der platten gegenüber den Röhrenknochen erklären. Derselbe Reiz, der die Röhrenknochen zur Osteophytenbildung angeregt hat, mag auf die platten Schädelknochen im Sinne einer Wachstumshemmung gewirkt haben.

Neurath demonstriert einen Fall von **sekundären Wachstumsstörungen nach Polyarthritis deformans im Kindesalter.** Das jetzt sieben Jahre alte Mädchen erkrankte vor zwei Jahren an Gelenkaffektionen, die als Polyarthritis gedeutet und behandelt wurden. Die Krankheit nahm aber unter Übergreifen auf die kleinen Extremitätengelenke und die Wirbelsäule einen chronisch rezidivierenden Verlauf. Derzeit ist das Kind 98 cm gross; Bewegungen des Kopfes sind, bis auf Streckung nach hinten, frei. Die Ellbogengelenke sind mässig aufgetrieben, Hand- und Fingergelenke sind geschwellt, die Bewegungen wenig eingeschränkt. An den unteren Extremitäten sind starke, kugelige Auftreibungen der Kniegelenke und Schwellungen der Sprunggelenke vorhanden. In allen Gelenken sind aktive Bewegungen möglich, extreme Streckung aktiv und passiv unmöglich. Krepitation bei Bewegungen der Kniegelenke. Äusserst

Digitized by Google

geringe Schmerzhaftigkeit. Die Röntgenogramme (Kienböck) zeigen Atrophie aber normale Formen der Knochen, Beschleunigung der Ossifikation der Handwurzelknochen. Die Länge der Extremitätenknochen bleibt weit zurück hinter den dem Alter entsprechenden Massen. Das Krankheitsbild entspricht der chronischen (rheumatischen) Polyarthritis, von der die Arthritis deformans nicht abzugrenzen ist; sie ist meistens ein frühes Stadium der deformierenden Arthritis. Im Kindesalter ist die Krankheit recht selten.

Hochsinger bemerkt, dass in differential diagnostischer Hinsicht bei dem von Neurath demonstrierten Fall die Schmächtigkeit der langen Röhrenknochen gegenüber den aufgetriebenen und versulzten Gelenken von Wichtigkeit sei. Dergleichen kommt bei tardiver Lues nicht vor, welche durch Hypertrophie der Röhrenknochen ausgezeichnet ist. Auch sind die luetischen Arthromeningitiden nie so multipel wie bei diesem Falle, welchen Hochsinger demnach im Sinne Neuraths als infantile Form der Arthritis deformans auffasst.

10. November. Jellineck demonstriert **Röntgenogramme** eines in röntgen-diagnostischer Beziehung interessanten Falles von Bauchtumor. Es ergab sich, dass eine in den Schlingen des Jejunums abgesackte traumatische Blutcyste vorlag, in deren flüssigem Inhalt Gallenfarbstoff nachgewiesen wurde. An eine Dislokation der Leber musste gedacht werden, weil auf dem Radiogramm in der Lebergegend nur ein kleiner Schatten zu sehen war, was auf einen Leberdefekt bezogen wurde. Kienböck nahm an, dass die Leber disloziert war, wobei sie nicht mehr mit einem normal grossen, sagittalen Durchmesser eingestellt wäre, oder dass es sich um eine Absprengung eines Teiles derselben handele. Bei der Laparotomie fand sich die Leber an normaler Stelle.

1. Dezember. Nobl demonstriert einen Knaben mit den Residuen einer **Röntgendermatitis**; der Knabe wurde angeblich wegen Psoriasis am Kopfe dreimal durch 10—12 Minuten bestrahlt. Nach einigen Wochen fielen die Haare aus und es stellte sich ein chronisch ulzeröser Prozess der Kopfhaut und am Rücken ein. Erstere ist in eine glasige dünne Membran umgewandelt, in welcher sich narbige und sklerodermieartige Plaques und nävusartige Gefässnetze befinden. Innerhalb der atrophischen und narbigen Stellen sind dunkel pigmentierte Stellen verstreut. Der Kopf ist bis auf eine einzige Stelle ganz kahl. Werner (Hamburg)

Verein deutscher Ärzte in Prag. 1904. Sommersemester.

Eckstein. **Radiumbromidbehandlung** eines $5^1/_2$ Monate alten Kindes mit angeborener Teleangiektasie des rechten Dorsum manus in drei Sitzungen. Jede einzelne Stelle wurde acht Minuten lang bestrahlt und zwar wurde die Hartgummikapsel, die das Radiumbromid enthält, mittelst eines Gewichtes auf die Haut gepresst, um durch Verdrängung der Gewebsflüssigkeit und des Blutes das Radium so nahe wie möglich an die Gefässe zu bringen, damit dadurch die Wirkung auf letztere vergrössert und beschleunigt wird. Die bisherige Anwendungsweise besteht in einfachem Fixieren der Hartgummikapsel auf die zu bestrahlende Fläche mittelst Heftpflasters. Die Reaktion trat bereits nach acht Tagen auf und bot die von Holzknecht und Scholz beschriebenen typischen Erscheinungen. An den exponierten Stellen sind die Blutgefässe vollkommen verschwunden und dafür ist eine weisse, glänzende, oberflächliche Narbe aufgetreten. Weitere drei in Behandlung stehende Fälle zeigen dieselben Erscheinungen.

von Jaksch demonstriert einige Fälle, welche die Wichtigkeit der **Röntgenuntersuchung** und zwar der Röntgenographie für die Diagnostik darthun, so einen Fall von Rekurrenslähmung, bei welchem das R-Bild das unzweifelhafte Vorhandensein eines Aortenaneurysmus zeigte. In einem zweiten Fall fehlten alle physikalischen Erscheinungen, das Röntgenogramm fiel positiv aus. Anschliessend zeigt der Vortr. einen Fall von **Morbus Basedowii**, den er bereits in Karlsbad 1902 wegen der eigentümlichen Knochenveränderungen besprochen hatte. Röntgenographisch finden sich Atrophie und stellenweise Dehiszenzen fast in allen Knochen, dabei eine auffallende Versinterung des Beckens. Osteomalacie wurde durch wiederholte Untersuchung namhafter Gynäkologen ausgeschlossen. Dann demonstriert Vortr. die Apparate für Hochfrequenzströme (d'Arsonval) und bespricht dann die damit gewonnenen Erfahrungen bei der Behandlung verschiedener Erkrankungen, namentlich bei Diabetikern und Neurasthenikern. Die damit gewonnenen therapeutischen Erfolge beruhen nach der Anschauung des Vortr. nur auf suggestiven Wirkungen.

Winternitz demonstriert 1. einen Fall von **inveterierter Sykosis**, der bisher aller Behandlung trotzte. Jetzt ist die eine mit Röntgen behandelte Gesichtshälfte glatt vernarbt, während die unbehandelte andere Hälfte des Gesichtes die schweren Veränderungen der Sykose noch erkennen lässt. 2. Einen seit fünf Jahren bestehenden Fall von **Mykosis fungoides**, bei dem sich in den letzten acht Monaten neben schon vorhandenen kleineren Tumoren ein über mannsfaustgrosser, an der Oberfläche exulzerierter Tumor in der Kniekehle entwickelt hatte. Arsen ohne Erfolg. — Röntgenerfolg sehr eklatant. Der grosse Tumor verschwand völlig, die kleineren gingen zurück, das sehr heftige Jucken wurde geringer.

19. November. Kitaj demonstriert einen Infanteristen mit Drucklähmung des **Nervus ulnaris** nach Fraktur des Condylus internus humeri sinistri. Röntgenbilder des Ellenbogengelenkes in Pronations- und Supinationsstellung zeigen die Ablösung des Condyl. intern. humeri und Verwachsung desselben

Digitized by Google

mit dem Olecranon ulnae, wodurch die Drucklähmung erklärt erscheint. Es bestehen in dem vom Nervus ulnaris versorgten Teilen Sensibilitätsstörungen und Atrophie der Muskeln. Keine Entartungsreaktion

Fischl: **Über experimentelle Thymusausschaltung.** Im Gegensatz zu anderen Autoren, die nach Thymusentfernung einen deutlichen Einfluss auf das Knochenwachstum, speziell auf die Callusbildung nach künstlich gesetzten Frakturen zu beobachten glaubten, hat F. in seinen an Kaninchen, Ziegen und Hunden angestellten Versuchen nichts derartiges feststellen können. Weder Wachstumshemmungen, noch trophische Störungen, noch rhachitisähnliche Symptome konnte er nachweisen. Die Heilung der Frakturen, die eventuelle Callusbildung verlief analog wie bei den nicht ekthymierten Versuchstieren. Der bisherige Stand der Untersuchungen veranlasst ihn, die Thymus bei der Ziege, dem Hund und dem Kaninchen als ein für das postfötale Leben bedeutungsloses Organ anzusehen, dessen Exstirpation weder trophische Störungen, noch sonstige Ausfallssymptome zur Folge hat, keinen rhachitogenen Effekt ausübt und auf den Verlauf der Heilung künstlich gesetzter Frakturen ohne Einfluss ist. (Demonstration von Röntgenbildern.)

25. November. Diskussion. Basch glaubt die negativen Ergebnisse gegenüber seinen positiven Mitteilungen in der Verschiedenheit in der Wahl der Versuchstiere, die ungeeignet sind und in der Verschiedenheit in der angewandten Versuchsmethode sehen zu müssen.

Salus: Die von Heineke mitgeteilte Wirkung der Röntgenstrahlen im **Tierversuch,** nämlich die elektive Atrophierung des lymphatischen Gewebes, legt den Gedanken nahe, dass es gelingen könnte, auch das dem lymphatischen nahe verwandte **Thymusgewebe** durch Röntgenstrahlen zur Atrophie zu bringen und so für diese Experimente eine einfachere Methode zu gewinnen.

Werner (Hamburg).

Journallitteratur.

Deutsche med. Wochenschrift. 1904. Nr. 38—42.

Forchhammer: **Eine klinische Mitteilung über Lichtbehandlung nach Sensibilisation.** Aus Finsens med. Lichtinst. Kopenhagen. Die Angaben Dreyers über verstärkte Lichtwirkung nach Einspritzung fluoreszierender Lösungen sind im Institut nachgeprüft. Die erste Versuchsreihe ist streng nach Dreyers Vorschrift ausgeführt: 1‰ sterile Erythrosinlösung (physiol. Kochsalzlösung) kutane oder subkutane Einspritzung, 15—20 Min. dauernde Belichtung nach 4—8 Stunden. Im ganzen 23 Lupuskranke in 350 Sitzungen behandelt. Ergebnis: Die Lichtwirkung ist ausserordentlich intensiv, schmerzhaft, oft unerträglich. Die Reaktion gleicht manchmal einer Phlegmone, nicht selten entsteht tiefgreifende centrale Nekrose mit Narbenbildung. Das Heilergebnis ist trotz der starken Reaktion nicht so gut wie bei einfacher Lichtbehandlung. Auch Behandlung von Schleimhautlupus durch die Weichteile hindurch, nachdem die lupösen Stellen mit Erythrosintampons bedeckt waren, hatte keinen Erfolg. Durch Abschwächung der Lösung, Verminderung der Lichtintensität, Ausschalten chemischer Strahlen liess sich keine Verbesserung herbeiführen; trat Reaktion ein, so war sie der ohne diese Massregeln erzielten gleich, oder es trat überhaupt keine ein. F. warnt auf Grund dieser Erfahrungen vor der Anwendung dieses Verfahrens.

Kothl: **Über den Einfluss photodynamischer Substanzen auf die Wirkung der Röntgenstrahlen.** (A. d. St. Johannesspital, Bonn.) Versuche, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die photographische Platte und auf das Gewebe des lebenden Organismus durch Anwendung von Farbstofflösungen zu steigern. Ersteres versuchte er dadurch, dass er die eine Hälfte der zu bestrahlenden Platte mit blauen, blaugrünen und violetten Farbstofflösungen vorbehandelte. Beim Entwickeln blieb die gefärbte Hälfte hell, zeigte nur verwaschene Spuren des aufgenommenen Objektes, Thionin liess die damit behandelte Hälfte ganz hell bleiben. Bei Platten, die mit gelben, orangefarbenen und roten Farbstoffen behandelt waren, zeigte sich dieser Unterschied nicht. Bei Röntgenbehandlung von Warzen verwandte er Einspritzungen von Eosinlösung 1 : 100 und 1 : 1000. Es trat bei den so behandelten Warzen schnellere und heftigere Reaktion an der injizierten Stelle auf, ein mit Eosineinspritzung vorbehandelter Lupus verrucosus schmolz nach der Bestrahlung auffällig schnell ein. Diese Ergebnisse wurden durch Tierversuche geprüft und bestätigt. Er ist der Ansicht, dass durch örtliche Eosineinspritzungen die Röntgenbehandlung vielleicht abgekürzt und besser lokalisiert, sowie auch auf tiefer sitzende Gewebe (Tumoren) ausgedehnt werden kann. Wie und wodurch die Wirkung zustande kommt, bleibt noch unentschieden.

Cowl: **Über ein Bandcompressorium für Röntgenaufnahmen.** Ein breites Band wird fest über den aufzunehmenden Teil gespannt und bewirkt gleichzeitig dessen sichere Festlegung und den nötigen Druck, ähnlich der Kompressionsblende. Blenden können noch darüber angebracht werden. Die Feststellung des gespannten Bandes, das mit Stativ für Röhre vereinigt ist, geschieht durch einen Hebeldruck.

Digitized by Google

Schaper: **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Radiums auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge.** Er stellte seine Studien an Eiern und Larven vom grünen Wasserfrosch, Triton und Planaria lugubris (von letzterer nur erwachsene Exemplare) an. Das benutzte Radiumbromid, 10 mg, stammte aus der Braunschweiger Anilinfabrik v. Buchler & Comp., und wurde in üblicher Weise — Hartgummikapsel mit Glimmerblättchen - aufbewahrt, die Bestrahlung schwankte zwischen $1^1/_2$ und 30 Stunden. Ergebnisse: 1. Eine ausgesprochene Hemmung der Zellteilung der embryonalen Differenzierung des embryonalen Wachstums und der Regeneration war stets zu bemerken. 2. Diese Hemmungen traten nach einer Latenzperiode auf, deren Länge in gewissem Verhältnis zur Bestrahlungsstärke und zu der Entwicklungshöhe des Organismus stand. Bei älteren Larven und nicht sehr starker Bestrahlung konnte sie mehrere Tage dauern. 3. Bei jungen Embryonen vom Wasserfrosch traten z. T. schwere Missbildungen nach der Bestrahlung auf. Eine beschleunigte Entwicklung fand sich nur einmal angedeutet. 4. Bei Bestrahlung amputierter Tritonen vor der Amputation der Extremität trat zuerst normale und rasche Wundheilung ein, erst nach mehreren Tagen zeigte sich Wachstumsstillstand und Verkümmerung der neugebildeten Extremität. Ähnlich verhielten sich Teilstücke von Planarien. 5. Bei Bestrahlung nach der Amputation kam das Wachstum noch rascher zum Stillstand. 6. Die Emanation des Radiums ergab deutliche Schädigung der Froschlarve. 7. Bei ganz jungen dotterreichen Larven entleerten sich Dotterschollen, ohne dass die Larven sofort zu Grunde gingen. 8. Es scheint danach, als hätten die Radiumstrahlen eine spezifische Wirkung auf den Dotter, wie Schwarz sie am Ei gefunden hat, und dass diese Wirkung eher auftritt als die Beeinflussung der Zellsubstanz. Eine genauere Erklärung der Einwirkung auf die Zelle selbst, ebenso der Verkrüppelungen kann erst nach histologischer Untersuchung gegeben werden.

Werner und Hirschel: **Erfahrungen über die therapeutischen Wirkungen der Radiumstrahlen.** (A. d. chir. Klinik der Univers. Heidelberg.) Nur solche Kranke, die von August 1903 bis Ende März 1904 behandelt sind, kommen in Betracht. 1. Bösartige Geschwülste, Kankroide und Metastasen von Melanosarkom. Die Behandlung operabeler Carcinome mit Radium ist nicht zu empfehlen. Ob eine unvollkommene Zerstörung des Tumors den Rest zu stärkerem Wachstum anregt, lässt sich noch nicht entscheiden. Von der oberflächlichen Bestrahlung mit Radium bei bösartigen Neubildungen scheint im allgemeinen wenig zu erhoffen zu sein, mehr vielleicht aus der Behandlung mit Sonden und Einspritzungen der gelösten Emanation. 2. Gutartige Neubildungen. Naevi, Angiome, Keloid, Lupus. Die Erfolge bei diesen Leiden bezeichnen die Verf. als befriedigend. Sie haben vielfach „forcierte" Behandlung ohne Berücksichtigung der Hautschonung angewandt und erhebliche Geschwüre erzeugt, die lange Zeit zur Vernarbung brauchten, die dann aber in allen Fällen erfolgte und gutes kosmetisches Resultat hatte. Es zeigte sich, dass bei über grössere Flächen ausgedehnten Affektionen die an mehreren Stellen bestrahlt wurden, auch die in der Umgebung bestrahlter Stellen gelegenen Krankheitsprozesse beeinflusst wurden. Sie vergleichen dies mit der Stichelung mit dem Thermocauter. Bei gutartigen Erkrankungen richtet sich die Stärke der Bestrahlung nach dem Einzelfall, bei bösartigen soll man entweder radikal bestrahlen oder gar nicht.

Nr. 44. 1904. Liermann: **Behandlung der Knochenbrüche.** L. ist ein begeisterter Verfechter der frühzeitigen Massagebehandlung nach Knochenbrüchen. Was hier besonders interessiert, ist die Erwähnung der Kontrolle der Frakturheilung durch Röntgenbilder. Bei der Massagebehandlung, lehrt uns das Röntgenbild, geht die Callusbildung rascher vor sich und ebenso die Callusresorption. Es zeigt sich, dass selbst bei hochgradiger Verschiebung der Bruchenden die Verschweissung der Knochenenden rasch vollendet ist und dass demgemäss die völlige Stillstellung der gebrochenen Glieder viel eher aufgegeben werden kann als bisher üblich war. Durch die lange Stillstellung wird eine „Callusmästung" herbeigeführt, wie das Röntgenbild lehrt. Durch frühzeitige Massagekur kann gleichzeitig die Callusbildung und Resorption bewirkt und dadurch die Gesamtheilungsdauer abgekürzt werden. Er führt zum Schluss noch an, wie wichtig die Kontrolle durch Röntgenbilder für Berufsgenossenschaften ist; da die grösste Zahl aller Frakturen durch die prakt. Ärzte behandelt wird, wie er nachweist, geht indirekt daraus die Wichtigkeit der Röntgenmethode für den prakt. Arzt hervor. . . . p.

Münchener med. Wochenschrift. 1904. Nr. 40.

Dessauer: **Die Frage des Wechselstrombetriebes bei ärztlichen Anlagen (insbesondere Röntgenanlagen).** Der Wechselstrom wird bei Neuanlagen immer mehr, weil mit weniger Verlusten verbunden, angewandt. Bei Röntgenanlagen kann aber nur Gleichstrom verwandt werden. Der Wechselstrom muss in solchen umgeformt werden. 1. Durch Einschaltung eines Wechselstrommotors, der eine Gleichstromdynamo treibt. Die Dynamo wird zweckmässigerweise mit ihren Widerständen, der Selbstinduktion u.s.w. dem betr. Röntgeninstrumentarium angepasst. Die Anschaffung ist sehr teuer, der Betrieb auf diese Art der beste. 2. Verwendung des Grissongleichrichters. Wenn entsprechend gebaut, arbeitet eine vierzellige Gleichrichteranlage bei Wechselstrom sehr gut und wirtschaftlich, bei Drehstrom eine sechszellige; die Anschaffung ist wesentlich billiger als die eines Motors und eines Dynamos. Verf. hat zehn solche

Digitized by Google

Einrichtungen ausgeführt und diese arbeiten ganz wie eine Gleichstromanlage. Nachteil: Grissongleichrichter sind nur bis höchstens 150 V. Spannung zu gebrauchen. 3. Bei höherer Spannung im Netz als 150 (meist 220) und Wechselstrom oder Drehstrom hat D. mit Erfolg vor Einleitung in den Gleichrichter einen Transformator angewandt, der den Strom auf etwa 100 V. heruntertransformiert. Der Boassche Quecksilberunterbrecher für Wechselstrom hat den Nachteil aller Hg-Unterbrecher. . . . p.

Berliner klinische Wochenschrift. 1904. Nr. 37.

Pide und Asahi: **Zur Eosinlichtbehandlung.** Die Verff. haben nach Tappeiner-Jasioneckschem Vorschlag mit 1% Eosinlösung und Sonnenlichtbestrahlung 22 Fälle von Hautkrankheiten behandelt. Es handelte sich um 12 Lupusfälle, ferner um Tuberculosis cutis verrucosa (1 Fall), Trichophytie (5 Fälle), Scrophuloderma (3 Fälle) und Ulcus rodens (1 Fall). Die Resultate sind durchweg günstige. In allen Lupusfällen kam es schon nach kurzer Zeit zu einem deutlichen Rückgang der Entzündungserscheinungen. Sehr auffällig waren die Rückbildungsvorgänge in jenen Fällen, in welchen es sich anfänglich um mehr oder minder hypertrophische Prozesse handelte. Der kosmetische Effekt befriedigte sehr. In den Fällen von parasitärer Erkrankung der Haut war zunächst ein Stehenbleiben des Prozesses zu konstatieren, dann ein — mit anderen parasiticiden Mitteln nicht erzieltes — rasches Verschwinden. Das Epitheliom war ein ausgedehntes Ulcus rodens der Thoraxhaut. Auch hier war das Resultat recht gut. Die Verfasser sprechen nicht von Heilung. Es wird noch langer, vielfach modifizierter Versuche bedürfen, bevor man von Heilungsresultaten reden darf.

Nr. 38. Levy-Dorn: **Ein Kankroid auf lupöser Grundlage bei starkem Diabetes, behandelt mit Röntgenstrahlen.** 59jähriger Mann. — 7% Zucker. — Am Gesäss ein Ulcus von 6 cm Länge und 5 cm Breite. Die Ränder und der Grund des Geschwürs waren uneben, gewulstet, braunrot verfärbt, mit mehr oder weniger breiten Knötchen durchsetzt. Sekretion von übelriechendem Eiter. Schmerzen, Brennen, Jucken. Diagnose auf lupöses Kankroid von vielen Autoritäten gestellt. Therapie bisher ergebnislos. Röntgenbestrahlung, anfangs jeden zweiten Tag, dann wöchentlich einmal, je 10 Minuten lang. Gegen Lupus und Kankroid hat das Röntgenverfahren gesondert Triumphe gefeiert, in diesem Falle hat es sich auch gegen die verbundenen Feinde bewährt. Die Komplikation mit schwerem Diabetes würde wohl viele Chirurgen veranlasst haben eine Operation nicht zu befürworten. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass das R.-Verfahren trotz des Diabetes nicht zur Gangrän führte, dass Diabetes also keine Contraindikation gegen die Anwendung der Röntgenstrahlen bildet. Endlich ist erwähnenswert, dass ein Erfolg trotz der langen Dauer und grossen Ausdehnung des Leidens und zwar ohne wesentliche Reaktion und mithin ohne Belästigung des Patienten erzielt wurde.

Nr. 40. Wolff: **Über die praktisch chirurgische Bedeutung des Sesambeines im Musculus gastrocnemius.** Der mitgeteilte Fall gehört in das Kapitel der radiodiagnostischen Irrtümer. Es handelte sich um einen jahrelang durch ein Kniegelenksleiden in seinem Gehvermögen behinderten Mann. Alle Symptome sprachen für eine Gelenkmaus und auch auf dem Röntgenbild erschien ein klarer, kirschkerngrosser Schatten in der Kniekehle, anscheinend im hinteren Teil des Gelenks liegend. Infolge dieses Befundes wurde das Gelenk eröffnet und nach Durchschneidung der Bandapparate intensiv nach dem vermuteten Störenfried durchsucht, aber ohne Ergebnis. Der im Bilde greifbar daliegende Körper war nicht vorhanden. Nachträglich wurde die Diagnose rektifiziert: es handelte sich um ein extraartikulär gelegenes, in der äusseren Ursprungssehne des Musculus gastrocnemius vorkommendes, schon Vesal bekanntes, neuerdings von Hellandall wieder studiertes Sesambein. Die ausgeführte Kniegelenkseröffnung hat übrigens dem Kranken die lang ersehnte Heilung gebracht.

Nr. 43. Immelmann: **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für den ärztlichen Sachverständigen.** An einer Reihe von interessanten Beispielen erörtert I. den Wert der Röntgenoskopie für ärztliche Gutachten. Die Möglichkeit, an Stelle langer Krankengeschichten und ausführlicher Beschreibung krankhafter Prozesse durch ein einfaches Bild den Nichtmediziner über das Wesen des fraglichen Prozesses zu orientieren ist von enormer Bedeutung. Eine genaue Kenntnis der im Körper vorkommenden Abnormitäten ist für den Gutachter erforderlich. Er darf nicht den in 7—8% vorkommenden Schatten am Prozessus posterior tali für eine Knochenabsprengung erklären, er muss über die Lage und das Vorkommen von Sesambeinen orientiert sein. Von grosser Bedeutung ist ferner die Röntgenuntersuchung der Unfallsimulanten. Wertvolle Aufschlüsse erhält man in gerichtlich medizinischen Fragen. Die Untersuchung der Kinderleichen auf ihr Alter, auf ihre Lebensfähigkeit, ob die Kinder geatmet haben u. s. w. geschieht jetzt mit Leichtigkeit durch Röntgenaufnahmen. Der Lebensversicherungsarzt und der Militärarzt endlich begegnen einer Reihe von Fragen, die jetzt mit Einfachheit durch eine Röntgenuntersuchung zu beantworten sind.

Nr. 46. Holzknecht: **Zur Farbentransformationstherapie** (Sensibilisierung; Fluorescenz). Interessante theoretische Erörterung des neuen Phänomens, über dessen Natur seitens der ersten Bearbeiter und Entdecker noch recht viel strittige Ansichten gehegt werden. Verf. sieht in dem Phänomen eine auf Fluorescenz beruhende Sensibilisierung, eine Farbentherapie mit künstlicher Transformation (Reduktion) der Wellenlänge. Verf. ermahnt, trotz der wenig ermutigenden therapeutischen Erfolge, auf diesem neu erschlossenen Gebiete fortzufahren. Werner (Hamburg).

Digitized by Google

Medizinische Woche. 1904. Nr. 1 (Dezember). Wochenschrift für praktische Ärzte.

de la Camp: **Die medizinischen Anwendungsgebiete der Röntgenstrahlen**. Nach kurzen physikalischen Bemerkungen giebt der Verfasser in fesselnder Weise einen kurzen Überblick über die zurzeit bekannten Anwendungsgebiete der Röntgenstrahlen in der Medizin in diagnostischer und therapeutischer Beziehung. Der in Form eines klinischen Vortrags gehaltene Aufsatz dürfte sich für alle diejenigen, welche sich kurz über den derzeitigen Stand der Röntgendiagnostik und -therapie orientieren wollen, empfehlen.

Arnsperger und Cramer: **Über die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Aus der medizinischen Klinik in Heidelberg. Die Autoren veröffentlichen eine kurze vorläufige Mitteilung, welche den günstigen Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Leukämie von neuem bestätigen. 36jährige Patientin, etwa seit Jahresfrist mit Schmerzen in der Milzgegend erkrankt, welche seit Ende Oktober 1904 grösser geworden waren. Grosser derber Milztumor: Masse 35:22 cm. Keine Drüsen- und Leberschwellung. Keine Knochenschmerzen. Guter Allgemeinzustand. Die Blutuntersuchung ergab eine myeloide Leukämie, Leukocytenzahl: 290000, Erythrocyten: 4,56 Millionen, W:R = 1:15, Hämoglobin 70%; „etwas herabgesetzte Menge der polynukleären, neutrophilen und eosinophilen Zellen, starke Verminderung der Lymphocyten, der Rest der weissen Blutkörperchen aus mononukleären, meist neutrophilen Elementen zusammengesetzt. Mässige Poikilocytose, vereinzelte Normoblasten.

Therapeutisches: Zuerst Arsenbehandlung, später Röntgenbehandlung: vom 19. November bis 17. Dezember im ganzen 20 Bestrahlungen mit einer mittelharten Röhre in einem Abstand von 15 cm (zwischen Glas und Körper) bei einer Stromstärke von 4—5 Ampère mit Quecksilberstrahlenunterbrecher. Die Milz wurde täglich 5 Minuten bestrahlt, während in dreitägigen Perioden das Sternum 3, beide Oberarmknochen je $2^1/_2$, beide Oberschenkelknochen je $2^1/_2$ Minuten bestrahlt wurden. In den ersten Tagen der Behandlung schwanden die Milzschmerzen vollkommen, eine Verkleinerung und Konsistenzverminderung der Milz zeigte sich deutlich erst nach der zwölften Bestrahlung (Masse 31,9:19) und machte von da an stetige Fortschritte.

Die Leukocytenzahl ging nach 11 Bestrahlungen auf die Hälfte zurück (145000) nach 14 Bestrahlungen auf 69000, nach 19 Bestrahlungen auf 17000. Die Erythrocytenzahlen hielten sich mit mässigen Schwankungen auf derselben Höhe. Im Laufe der Behandlung trat auch eine relative Abnahme der mononukleären Leukocyten, eine relative Zunahme der polynukleären Leukocyten und in geringem Masse der Leukocyten auf. Der Blutbefund konnte aber stets noch als pathologisch durch mikroskopische Untersuchung erkannt werden. Krause (Breslau).

Medizinische Klinik. 1905. Nr. 6, S. 136.

Die äusserst regsame Redaktion der neuen Wochenschrift hat auf eine Umfrage über **die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen** eine Reihe von Antworten erhalten, welche hier in kurzer Skizzierung angedeutet werden sollen:

Penzoldt, Erlangen, verweist auf die aus seiner Klinik publizierte Arbeit von Fried (M. m. W., 1904, Nr. 40). Ausser den zwei dort beschriebenen hat er zurzeit noch einen III. Fall in Behandlung, welcher keine wesentliche Abnahme von Leukocyten, dagegen eine Zunahme der Erythrocyten um über eine Million, beträchtliche Verkleinerung der Milz und Zunahme des Gewichts um 8 Pfund durch Röntgenbehandlung erfuhr. Ein schwerer IV. Fall mit 533000 Leukocyten und grossem Milztumor zeigt nach zweimonatlicher Behandlung wesentliche Besserung: Leukocyten 207000, Gewichtszunahme um 7 Pfund, Verkleinerung der Milz. Bei einem V. ganz schweren Falle mit Ödemen und unstillbaren Diarrhöen wurde nichts erreicht. Vorläufig sei nur die klinische Behandlung im Krankenhause zu empfehlen, die ambulatorische zu widerraten. Penzoldt spricht die Überzeugung aus, dass sich unter steter ärztlicher Überwachung, bei rechtzeitiger Wiederholung, zweckmässiger Ausführung und genügender Fortsetzung der Röntgenbehandlung auf längere Zeit eine relatve Heilung erzielen lassen wird.

Fraenkel (Berlin) behandelte bisher erst einen Fall von medullärer Leukämie mit Röntgenstrahlen, bei dem die Einwirkung bisher eine sehr geringe war. Status: Pat. kräftig gebaut, gut genährt. Keine Drüsenschwellungen. Milztumor derb mit glatter Oberfläche. Aus dem Blutbefunde wurde die Diagnose medulläre Leukämie gestellt. Die Milz wurde handtellergross, das Sternum in fünfmarkstückgrosser Ausdehnung mit Röntgenstrahlen bestrahlt. Dauer der Einwirkung anfangs 6 resp. 3 Minuten, allmählich auf 15 Minuten steigend. Einzige örtliche Reaktion (im ganzen 15 Sitzungen) geringe Pigmentierungen der betreffenden Hautstellen. Keine subjektiven Beschwerden. Seit der Behandlung besteht andauernd geringes remittierendes Fieber, selten bis 38°, das vorher aber auch schon auftrat.

Wirkung der Behandlung:

Milz vor der Behandlung: $30:14^1/_2$, gegenwärtig 27:13 cm.

	Hb.	Erythrocyten	Leukocyten
Blut vor der Behandlung:	85%	5,2 Mill.	112000
nach „ „	83%	4,7 Mill.	80000.

Digitized by Google

Der Prozentgehalt der Myelocyten blieb immer derselbe (gegen 44%), nur die Basophilen stiegen von 1% bis 7%.

Kraus (Berlin) teilt mit, dass er bisher nur bei einem Fall von myeloider Leukämie die Röntgentherapie zu versuchen Gelegenheit hatte. Das Ergebnis sei ein völlig negatives gewesen. In Anbetracht der negativen Fälle halte er es für unangebracht, jede vereinzelte „Besserung" sofort mitzuteilen', bevor der weitere Decursus morbi deren Fortdauer erwiesen hat. Üble Folgen fürchte er für die Haut.

Senator (Berlin) erzielte bei drei Fällen nach 8—14 Sitzungen in zwei Fällen eine unzweifelhafte, in dem einen Falle sogar eine ganz auffallende Verkleinerung der vorher, wie gewöhnlich, sehr stark geschwollenen Milz. Er würde auf die, unter der Röntgenbehandlung erfolgte Verkleinerung der Milz und selbst auf eine Verbesserung der Blutbeschaffenheit, welche Senator in seinen Fällen nicht beobachtet hat, gar kein Gewicht legen, wenn jene Verkleinerung nicht so überraschend schnell erfolgt wäre, wie er sie bisher bei keiner anderen Behandlungsmethode gesehen hat. Im übrigen betont auch Senator seine Bedenken, dass durch die Röntgentherapie eine „Heilung" der Leukämie zu erzielen sein werde.

Plehn (Berlin) scheint eigene Fälle nicht beobachtet zu haben, spricht sich aber zugunsten der Therapie aus.

Rosenfeld: **Zur Diagnostik der Aneurysmen der Arteria pulmonalis.** Sonderabdruck aus der Festschrift für Senator. (Zeitschrift f. klinische Medizin.) Aus dem klinischen Befunde des interessanten Krankheitsfalles ist hervorzuheben: kleine Dämpfung in der Höhe des II. Intercostalraumes links dicht neben dem Sternum, auffallende Pulsfrequenz beim Stehen, welche als Vagusreizung gedeutet wurde. Klinisch kam als Diagnose in Betracht: 1. Mitralstenose mit sehr starker Ausdehnung des linken Vorhofes, 2. tuberkulöse Lymphdrüsenpakete, 3. Aneurysma arcus aortae, 4. Aneurysma der Arteria pulmonalis.

Die radioskopische Untersuchung (Grunmach) ergab eine grosse Verwölbung des oberen linken (d. h. Gefäss-) Bogens. Mit Hilfe des Valsalvaschen Versuches wurde eine so deutliche Vergrösserung des an und für sich schon vergrösserten Teiles des Herzschattens erzielt, „dass Herr Prof. Grunmach keinen Augenblick zweifelte, dass diese ursprüngliche Vergrösserung nur zu beziehen sei auf ein Aneurysma resp. Dilatation der art. pulmonalis." Der Autor beobachtete einen zweiten ähnlichen Fall, welcher nur flüchtig skizziert ist. Die radioskopische Beschreibung ist leider etwas kurz ausgefallen. Der Fall ist klinisch beobachtet, hoffentlich ist es möglich, den Kranken weiter in Behandlung zu behalten und ev. später die klinische Diagnose durch die Autopsie zu erhärten. Krause (Breslau).

Wiener klinische Wochenschrift. 1904. Nr. 36.

Nr. 40. Obersteiner: **Die Wirkung der Radiumbestrahlung auf das Nervensystem.** Verf. hat an Mäusen experimentiert und sah von seiten des Centralnervensystems ungemein wechselnde Erscheinungen, die sich bald langsam, bald stürmisch bei den Tieren entwickelten und bei Anwendung wirksamer Präparate stets den mehr oder minder frühen Tod des Versuchstiers zur Folge hatten. Es traten auf: heftige Krämpfe, Opisthotonus bis Aufstellen des Schwanzes, Aufspringen und Umherrennen, Kreisbewegungen nach einer Seite, andererseits Monoplegien und Paraplegien, Sphinkterenlähmung, schwerfällige, ataktische Bewegungen, dann aber auch trophische Störungen wie Panophthalmitis oder eine auffällige Akronekrose an den Extremitäten, der Nase, den Ohren. Gehirn und Rückenmark von 29 dieser Mäuse wurden genauer mit den üblichen Tinktionsmitteln in all ihren Teilen untersucht. — Die Resultate dieser Untersuchung sind nun folgende: In den meisten Fällen konnte Hyperämie des Gehirns und Rückenmarks und auch der Meningen gefunden werden. Nicht selten waren grössere und kleinere Blutungen; das Rückenmark fand sich in einem Falle in seinem unteren Teil durch eine Anzahl Hämorrhagien am grössten Teil des Querschnittes vollständig destruiert; im Grosshirn sowie im Kleinhirn und auch in der Medulla oblongata fanden sich wiederholt Blutungen (vielleicht mit Vorliebe in der Gegend der Bulbi olfactorii); sub- und intrameningeale Blutungen waren über dem Gehirn und dem Rückenmark nachzuweisen. Zweimal war ein ausgebreiteter encephalitischer Herd in einer Kleinhirnhemisphäre vorhanden. Auch Rundzelleninfiltration der Meningen, die längs der Basalgefässe sich ins Gehirn fortsetzte, konnte mehrmals gesehen werden. Die Nervenzellen erschienen häufig unverändert; in Vorderhornzellen des Rückenmarks waren die Kernkörperchen mehrmals alteriert, gross, zackig und sternförmig. Besonders bemerkenswert ist es, dass in einigen Gehirnen die Endothelien der Gefässe Anzeichen der Verfettung darboten, so dass z. B. in der hell bleibenden grauen Substanz des Linsenkernes die Kapillarschlingen sich durch ihre schwarze Punktierung deutlich hervorhoben.

Nr. 42. Jeney: **Ein Fall von Luxation im Chopartschen Gelenk.** Die Möglichkeit einer Luxation im Chopartschen Gelenk wurde von älteren Chirurgen überhaupt in Abrede gestellt. Den spärlichen positiven Mitteilungen derartiger seltener Fälle fügt Verfasser eine neue Beobachtung bei, die durch Röntgenographie bestätigt wurde. Die Verschiebung des Vorderfusses medial- und plantarwärts lässt sich im Röntgenbild sehr gut erkennen. Auffallend in der äusseren Konfiguration des Fusses war

Digitized by Google

die Beugestellung fast sämtlicher Zehen, insbesondere der grossen Zehe, welche durch die Verschiebung der Knochen nach abwärts, gegen die Beugesehnen zu, bedingt war. Der Entstehungsmechanismus ist in forcierter Adduktion resp. Abduktion bei Fixation des Fusses in beiden Sprunggelenken zu suchen. Es muss natürlich der enorm starke dorsale und plantare Bandapparat lädiert sein, um das Zustandekommen dieser Gelenkverschiebung gerade an der Stelle zu ermöglichen. Die Behandlung hat in Reposition in Narkose zu bestehen.

Nr. 44. Polland: **Therapeutische Versuche mit Radium und sensibilisierenden Substanzen.** Verf. publiziert aus der Grazer dermatologischen Klinik eine Reihe von Fällen, die a) mit Radium, b) mit sensibilisierenden Substanzen und direktem Sonnenlicht, c) mit sensibilisierenden Substanzen und Radium behandelt sind und kommt zu folgenden Schlüssen: a) Das Radium wirkt in analoger Weise wie die X-Strahlen oder konzentriertes Sonnen- oder elektrisches Licht. Eine elektive Wirkung in dem Sinne, dass neoplasmatisches Gewebe früher oder gar allein mit Schonung der gesunden Umgebung zerstört würde, lässt sich nicht feststellen. Eine Zerstörung tieferliegender Gebilde bei Erhaltung der oberflächlichen Schichten tritt nicht ein. Der Gewebszerfall dauert noch lange nach dem Aussetzen der Bestrahlung fort. Die Heilungsdauer der gesetzten Substanzverluste ist abnorm lang. Kavernöse Hämangiome kommen dadurch zur Vernarbung, dass sich die an der bestrahlten Stelle angesetzte Blutgerinnung rasch auf die Umgebung fortpflanzt und die entstandenen Thromben sich organisieren. Die Zerstörung grösserer, flächenhaft ausgedehnter Krankheitsherde erweist sich wegen der langen Behandlungsdauer als praktisch undurchführbar, wenn man nicht sehr viel Radium zur Verfügung hat. Die Wirkung des Radiums scheint inkonstant zu sein und zeitweisen Schwankungen zu unterliegen, so dass eine sichere Dosierung vorläufig nicht möglich ist. b) Durch intrakutane Injektion von 1‰ Eosinlösung wird die Absorptionsfähigkeit der Haut für direktes Sonnenlicht gesteigert. Oberflächliche Ulcerationen epithelisieren unter dieser Behandlung sehr rasch. Eine sichere und dauernde Zerstörung alles lupösen Gewebes ist selbst bei lang dauernder Behandlung nicht zu gewährleisten. Irgend welche toxische, auf das Eosin zurückzuführende Lokal- oder Allgemeinerscheinungen treten nicht auf. c) Durch vorausgeschickte Eosineinspritzungen wird die Wirkung des Radiums nicht gesteigert. Diese Thatsache lässt sich vielleicht so erklären, dass die Radiumstrahlung den übrigen bekannten Strahlenarten nicht analog ist.

Nr. 48. Stegmann: **Schutz für Arzt und Patienten bei Röntgenbehandlung.** Im Röntgenzimmer befindet sich ein 2,50 m hoher, 1,60 m breiter und 95 cm tiefer Kasten, der innen vollständig mit Bleiblech (1,5 mm) ausgeschlagen ist. In dieser Schutzhütte, in die eine Thür führt, steht der Regulierтisch; drei Personen haben darin stehend bequem Platz. Ein Bleifenster ist so angebracht, dass das ganze Zimmer überblickt werden kann. Ein Ventilator sorgt im Kasten für genügenden Luftwechsel. Das Induktorium steht auf dem Dache des Kastens. Damit ist eine Aufstellung erreicht, die sehr wenig Platz in Anspruch nimmt und dem Arzt vollständigen Schutz gewährt. Durch die Anwendung des Universalstativs (Seifert & Co., Hamburg) ist auch der Patient geschützt. Die Röhre befindet sich dabei auf einem mit Blei beschlagenen Brett, so dass nur der in die Blende eingestellte Körperteil des Kranken bestrahlt zu werden braucht. Bei Durchleuchtungen werden Hände und Augen des Untersuchers durch besonders präparierte Handschuhe und Bleigläser geschützt. Damit ist ein vollkommener Schutz des Arztes und des Patienten erreicht.

Nr. 50. Holzknecht u. Kienböck: **Die medizinische Röntgenologie als selbständiger Zweig der medizinischen Wissenschaft.** Abdruck des Promemoria, das die Verf. ihren Gesuchen um Zulassung zur Privatdozentur über medizinische Radiologie an der Wiener medizinischen Fakultät beilegten. Sie skizzieren den Inhalt durch folgende Angaben: 1. Definition der med. Röntgenologie. Bedeutung derselben. Blick auf den Beginn und die Entwickelung. 2. Erklärung der Röntgendiagnostik. 3. Röntgentherapie. 4. Notwendigkeit der spezialistischen Bethätigung in dem neuen Wissenszweig. 5. Berechtigte Anforderungen an den Röntgenologen. 6. Umfang der wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenologie. Zeitschriften, Sammelwerke, Handbücher, Lehrbücher, Atlanten, Vereine, Kongresse. 7. Würdigung und Benutzung specialistischer Röntgenologen in forensischen Angelegenheiten seitens des Staates durch Bestellung von beeideten, gerichtlichen Sachverständigen im Röntgenverfahren. 8. Unterricht in der med. Röntgenologie durch eigene Lehrämter, Inland und Ausland. 9. Lehrplan. 10. Stellung der med. Röntgenologie zu den anderen Zweigen der Medizin. 11. Widerlegung der gegen die Anerkennung der med. Röntgenologie geltend gemachten Bedenken. 12. Aus der älteren Geschichte der Specialisierungen in der Medizin.

Nr. 51. Kienböck: **Über Prophylaxe des Radiologen gegen Beschädigung beim Beruf.** In übersichtlicher Weise giebt Verf. eine kurze Zusammenstellung der verschiedenen modernen, von den erfahrensten Röntgenologen benutzten und erprobten Schutzapparaten, deren ständige Benutzung Verf. auf das Angelegentlichste empfiehlt. Auf schematischen Zeichnungen skizziert er die Anlage eines Röntgenuntersuchungs- und -behandlungszimmers. Er beschreibt eingehender eine von ihm verwandte, einfache Hängeblende und ferner mehrere Hüllen, mit denen sich der Arzt umgeben kann. K. resümiert den Inhalt der kurzen Abhandlung in folgenden Sätzen: „Überblicken wir die genannten, dem Röntgenologen zur Verfügung stehenden Methoden der Prophylaxis gegen Röntgenschäden:

Digitized by Google

1. Methode: Vermeidung des Röntgenlichtrayons durch Aufenthalt hinter der Ebene des Antikathodenspiegels (bei Röntgentherapie und Röntgenographie).

2. Methode: Vermeidung von Annäherung an die funktionierende Röntgenröhre (idem).

3. Methode: Anwendung von Blenden.

Der Lage und Befestigung nach sind dreierlei zu unterscheiden: a) Der Arzt bedeckt sich an den exponierten empfindlichen Stellen mit Bleiblech oder Bleikautschuk u. dergl. b) Bleiplatten werden zwischen Arzt und Röhre aufgestellt oder aufgehängt, der Leuchtschirm wird mit Bleiglas überzogen. c) Die Röhre wird mit Gehäusen oder Schutzmänteln versehen.

Der besonders vorsichtige Röntgenologe wird sich bei der Röntgenoskopie durch gleichzeitige Verwendung von Blenden nach Art a) und b) vor Röntgenlichtwirkung zu schützen suchen. Bei röntgentherapeutischen und röntgenographischen Bestrahlungen wird er z. B. Methode 2 und 3c kombinieren. Der Schutz der Patienten entspricht dem des Arztes nach der 3. Methode: a) der Kranke trägt Bleiblech oder Bleimasken mit Ausschnitten oder er wird b) durch Stativ- oder Hängeblende (Diaphragma) geschützt, wobei zugleich das röntgenoskopische und röntgenographische Bild verbessert wird oder c) die Röhre wird mit Bleikiste, Bleikautschuk- oder Bleiglasmantel umgeben.

Mit dieser kurzen Skizzierung der Methoden ist nichts wesentlich Neues gebracht, sondern nur bezweckt, dass sich unter den mit Röntgenstrahlen beschäftigten Personen eine grössere Zahl die Fortschritte der röntgenologischen Technik aneigne, als es bis heute der Fall ist, zu eigenem und fremdem Nutzen.

Centralblatt für Chirurgie. 1904. Nr. 39.

Becker: **Über Röntgenstereoskopie.** Nach einer kurzen Einleitung, die das Wesen der stereoskopischen Betrachtung, die angegebenen Stereoskope und speciell die für Röntgenzwecke veröffentlichten Methoden behandelt, giebt Verf. die Darstellung einer einfachen und billigen Methode, die sich ihm bewährt hat. B. greift auf das ursprüngliche Wheatstonesche Spiegelstereoskop zurück, das er in einer Holzkiste anbringt, deren vordere Längswand nach innen stumpfwinklig eingeknickt ist und mit einem Guckloch versehen wird; man legt nun den Nasenrücken gegen die Kante des „Spions" und sieht mit dem rechten Auge das rechte, mit dem linken Auge das linke Bild. Beide Bilder sind in 40 cm Abstand aufgehängt. Das eine steht fest, das andere wird mit Hilfe eines einfachen Hebelarmes so lange verschoben, bis der Beobachter körperlich sieht. Die Beleuchtung ist natürlich, je nachdem man Platten oder Abzüge betrachtet, verschieden. Details ohne Abbildungen nicht verständlich.

Nr. 43. Werner-Heidelberg: **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlen auf tierische Gewebe und die Rolle des Lecithins bei derselben.** Vorläufige Mitteilung von ausgedehnten Versuchen an Tieren, die das Wesen der Radiumverbrennung ergründen sollten und die zu sehr interessanten Ergebnissen geführt haben. Die Arbeit, die für die Forscher, welche auf ähnlichem Gebiete arbeiten, von grosser Bedeutung ist, eignet sich nicht zu kurzem Referat. Die Radiumwirkung stellt der Hauptsache nach eine Intoxikation mit den Zersetzungsprodukten des Lecithins dar.

Nr. 42. Schüller-Berlin: **Die Einwirkung der Röntgenbestrahlungen auf das Krebsgewebe und die darin enthaltenen Krebsparasiten.** Der Verfechter der Lehre von den Krebsparasiten beschreibt in den Sporen seiner Parasiten vorkommende Chromatinkörper, welche sich unter dem Einfluss von Röntgenbestrahlung in eigentümlicher Weise verändern. Die Veränderungen am Gewebe und an den Parasiten gleichen zum Teil denen, welche bei während des Lebens mit Hitzeeinwirkung verschiedener Art behandelten Geschwülsten wiederholt vom Verfasser beobachtet werden konnten.

Nr. 44. Albers-Schönberg: **Zur Technik der Röntgentherapie.** Verf. beschreibt die neuen, von ihm angegebenen und mit grossem Vorteil benutzten röhrenförmigen Bleiglasansatzstücke, welche direkt in die Cylinder der Kompressionsblende eingesetzt werden können. Diese Ansätze sind handlicher als die sonst üblichen Bleiglashalbkugeln. Die Röhre ist in derselben Weise wie bei der Röntgenographie üblich, über dem Cylinder derart centriert, dass die Mitte der Antikathode in der Cylinderlängsachse liegt. Um die Bestrahlung in Blutleere vornehmen zu können, kann man diese Konstruktion mit einem die Blutleere herstellenden Gummiring verbinden. Die Verwendung der dergestalt armierten Kompressionsblende zu röntgentherapeutischen Zwecken hat den Vorzug einer stets gleichbleibenden Entfernung der Lichtquelle von der zu bestrahlenden Haut und der Möglichkeit, kleinste Hautbezirke fixieren zu können.

Werner (Hamburg).

Zeitschrift für klin. Medizin. Bd. 54. H. 1 u. 2.

Schelle und Herxheimer: **Über einen bemerkenswerten Fall von multiplem Myolom (sog. Kahlerscher Krankheit.)** An dieser Stelle ist nur von Interesse, dass bei diesem Erkrankungsfall zum erstenmal die Untersuchung mit Röntgenstrahlen in vivo angewandt wurde, während sie von Jochmann und Schumm an der Leiche ausgeführt worden ist. Im vorliegenden Falle hatte die Untersuchung charakteristische Veränderungen sowohl an einer Spontanfraktur des Oberschenkels, wie auch besonders in der Spongiosa der Rippen nachweisen lassen, so dass mit Recht die Hoffnung ausgesprochen wird, dass die Röntgenuntersuchung zur Stellung der Frühdiagnose verwendbar sei. . . . p.

Digitized by Google

Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie. XIII. Heft 1—3.

Ein Referat der einzelnen Aufsätze in dieser Zeitschrift ist nicht möglich, da die Röntgenbilder hier nur als Hilfsmittel zur Diagnosenstellung verwandt sind und die Röntgentechnik selbst nirgends erwähnt ist. Beim Durchlesen der einzelnen Artikel hat man aber einen starken Eindruck davon, ein wie unentbehrliches Hilfsmittel für den Orthopäden noch mehr wie für den allgemeinen Chirurgen die Röntgenstrahlen geworden sind. In manchen Fällen würde Entstehung und Entwicklung eines Leidens ganz dunkel sein ohne Röntgenbild, wie z. B. die Bilder zum Artikel von Drehmann über „Gelenkentzündungen im Säuglingsalter und ihre ätiol. Beziehung zu Deformitäten" beweisen, die Ergebnisse der Behandlung können ganz anders verfolgt werden, wie aus den allen Mitteilungen über Reposition angeborener Hüftgelenksverrenkungen beigegebenen Röntgenogrammen hervorgeht, und in manchen Fällen kann die Behandlung nach ganz anderen Grundsätzen in Angriff genommen werden, nachdem die genaue Lage der Knochenteile durch das Röntgenbild festgestellt ist, als sie es nach dem grobsichtbaren und fühlbaren Befund wäre. Auch die Verbesserung der Ergebnisse durch die jetzt so bequeme Kontrolle, die selbst im Gipsverband vorgenommen werden kann, ist ohne weiteres einleuchtend. . . . p.

Zeitschrift für Elektrotherapie und die physikal. Heilmethode. 1904. H. 7.

Benedikt: **Ein weiterer Beitrag zur Radiologie des Kopftraumen.** B. weist darauf hin, wie durch sorgfältige Aufnahme und Durcharbeitung der Platte eine grosse Vollkommenheit und Plastik der Aufnahme erzielt werden kann und wendet dies praktisch auf die Darstellung des Schädels an. Er sucht an der Hand von Bildern zu beweisen, dass nicht nur die Knochen und Höhlen derselben, sondern auch Veränderungen des Schädelinhaltes, besonders auch alte Blutungen, Pachymeningitis haemorrhagica u. dgl. nachzuweisen sind. Zum Beweis führt er auch einige Krankengeschichten an, bei denen die klinischen Erscheinungen sich mit dem Röntgenbefund deckten. Sein Aufsatz soll im ganzen mehr eine Anregung zur weiteren und intensiveren Behandlung des betr. Kapitels sein; er ist ohne Wiedergabe der Zeichnungen schwer zu referieren. Zur Wiedergabe der Veränderungen des Gehirns und seiner nicht knöchernen Anhänge gehören technisch ausserordentlich vollkommene Bilder. . . . p.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1904. September.

Perlmann: **Ein Fall von Luxation beider Sesambeine des ersten Mittelfussknochens.** Der seltene Fall, dessen Charakteristika eine Röntgenaufnahme deutlich erkennen liess, ereignete sich bei einem Kürassier, der mit dem Fuss unter ein stürzendes Pferd geriet. Man erkennt eine unvollkommene Luxation des Halluxgrundgliedes nach dem Innenende des Fusses zu, ferner einen bogenförmigen Bruch ohne Dislokation im Köpfchen des zweiten Mittelfussknochens, der als eine Epiphysendiastase aufzufassen ist, ferner eine vollkommene Luxation beider Sesambeine des ersten Mittelfussknochens derart, dass das linke an die Innenseite des Fusses, das rechte zwischen erstem und zweitem Metatarsusköpfchen zu liegen kommt. Die Therapie bestand in Reposition in Narkose, die bei dem rechten Sesambein wegen seiner Kleinheit und versteckten Lage nicht gelingt. Trotzdem völlige Gebrauchsfähigkeit. Verf. erklärt sich die Entstehung dieser seltenen Verletzung (nur ein analoger Fall in der Litteratur zu finden) so, dass die von oben auf den Metatarsus wirkende Gewalt diesen durch die Ossa sesamoidea hindurchtrieb und letztere beiseite schob. Werner (Hamburg).

Pflügers Archiv. Bd. 105.

Eijkman: **Die Bewegung der Halsorgane bei Kopfbeugen, Anstrengen, Bauchpressen und Glottisschliessen.** Der durch ähnliche Untersuchungen bekannte Verf. hat die Halsorgane bei den obengenannten Bewegungen durch Serienaufnahmen untersucht. Die wesentlichsten Ergebnisse sind folgende:

1. Bei sehr starker Vorwärtsbewegung des Kopfes nähert sich der Zungengrund der hinteren Rachenwand, das Zungenbein dem Schildknorpel und die Spitze des Kehldeckels legt sich der hinteren Rachenwand an. Der Luftzutritt geschieht durch seitliches Offenstehen der Plicae ary-epiglotticae. 2. Die sinus piriformes sind nach seiner Ansicht Luftkanäle, welche bei obenerwähnter Stellung die Luft zuführen. 3. Bei starker Anstrengung unter Anspannung aller Muskeln und der Bauchpresse ist der ganze Kehlkopf mit Kehldeckel weit von der Wirbelsäule abgehoben, so dass der Oesophagus weit offen steht. Er sieht diese Abhebung als Schutz des verletzlichen Kehlkopfes an, damit er nicht durch unwillkürliche und unzweckmässige Muskelkontraktionen gegen die Wirbelsäule gepresst wird. Auch die Halsgefässe werden durch die Abhebung entlastet. 4. Weder bei der Bauchpresse, noch bei Anstrengung, noch bei scharfen Anlauten findet ein Verschluss des Kehlkopfes durch den Kehldeckel statt. . . . p.

Fortschritte der Medizin. 1904. Nr. 29.

Leopold: **Heilung der Ozäna mit Finsenlicht.** Er benutzte die mit vier Kohlen versehene Lampe von Strebel-München. Das abgekühlte, durch Linsen konzentrierte Licht wurde durch entsprechend gekrümmte Glasstäbe in die Nasenhöhle geleitet. Schon nach wenigen Belichtungen schwanden Borken und übler Geruch, nachher trat in allen Fällen vollständige Heilung ein. Recidive sind bei den längst beobachteten Fällen (über 17) bis jetzt nicht aufgetreten. Wie lange die einzelne Sitzung dauert, ist nicht mitgeteilt. . . . p.

Digitized by Google

Beiträge zur Klinik der Tuberkulose.

Schellenberg und Scherer: **Was leistet die Röntgendurchleuchtung des Brustkorbes als Diagnostikum bei tuberkulösen Lungenerkrankungen?** Die Verff. haben ihre Untersuchungen an einem Material von 320 Fällen der Lungenheilstätte Beelitz i. d. M. angestellt und zwar so, dass der eine nur die Perkussion und Auskultation, der andere die Röntgenuntersuchung vornahm, ohne dass der eine die Ergebnisse des anderen kannte, um möglichst objektive Ergebnisse zu haben. Besonders haben sie auf die Durchleuchtung der Lungenspitzen Wert gelegt. Sowohl die Durchleuchtung wie Photographie wurde angewandt. Eine Einrichtung von Reiniger, Gebbert & Schall mit Walter-Schaltung und dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher lieferte die Energie, die Röhren waren mittelhart. Betont wird, dass für die Schirmuntersuchung absolute Dunkelheit und völlig an sie gewöhntes Auge nötig ist; auch das Röhrenlicht muss verdeckt sein. Ein Umwickeln des Kathodenhalses mit feuchter Mullbinde wird als ein die Härte der Röhre lange gleichmässig erhaltendes Mittel gerühmt. Der Leuchtschirm muss auch von guter Beschaffenheit (ausgeruht) sein. Blenden haben sie nicht angewandt, obwohl sie deren Vorteile kannten. Die Unterbrechungen waren grob (feinster Stift des Wehnelt), auch bei Aufnahmen keine Atempausen, sondern oberflächliche Atmung. Von Aufnahme in der Atempause sahen sie keine wesentlichen Vorteile. Bei der Aufnahme wurde der Verstärkungsschirm benutzt. Bei Durchleuchtung der Lungenspitzen dorsoventral steht die Röhre zwischen den Schulterblättern in Höhe des vierten und fünften Brustwirbels, bei entgegengesetzter Aufnahme in Höhe des Brustbeinhandgriffes. Beide Durchleuchtungen zeigen nicht das gesamte Feld jeder Spitze, dies ist für eine Spitze nur sichtbar zu machen bei Stand der Röhre hinter dem Schultergelenk der betr. Seite. Die übrigen Teile werden bei wechselnden Röhrenstellungen untersucht. Es wurde stets von beiden Seiten durchleuchtet. Die erkrankten Spitzen liessen stets Verdunkelungen erkennen, Herde waren als dunklere Flecken sichtbar, besonders rühmen sie die Erkennbarkeit centraler Herde, die mit keiner anderen Untersuchungsmethode auffindbar waren. Auf die Sichtbarkeit der sogen. „Hiluszeichnung" und des „Begleitschattens des Herzens" legten sie besonderen Wert. Nur bei 22 ihrer Patienten konnte der Röntgenbefund mit dem nach alter Weise erhobenen in keine Übereinstimmung gebracht werden, bei dem Rest von 298 war das Ergebnis beider übereinstimmend. Die Spitzenerkrankungen waren häufiger rechts, nach Tuberkulinbehandlung verdunkelten sich die Schatten. Bei einigen Kranken, bei denen Spitzenschatten da waren, ergab die Tuberkulinprobe keine Reaktion, so dass es sich bei diesen sicher um abgelaufene Prozesse mit Vernarbung handelte. Bei frischen Spitzenaffektionen war in manchen Fällen das Schirmbild in einer Richtung heller als in der anderen durch periphere Lage des Herdes. Öfters zeigte sich die Durchleuchtung der physikalischen Untersuchung überlegen, insofern der Röntgenbefund ausgedehntere Erkrankungen als jene enthüllte. Der Röntgenbefund wurde durch den Verlauf bestätigt. Nach der Verff. Ansicht wird die Röntgendiagnostik den pathalogisch-anatomischen Verhältnissen besser gerecht als die alten Methoden, die Ausdehnung der tiefliegenden Herde namentlich ist besser und mit der Wirklichkeit übereinstimmender durch sie zu erkennen, besonders wenn noch die Orthodiagraphie zugezogen wird. Die „Hiluszeichnung" war am deutlichsten bei Männern die viel Staub u. dgl. inhaliert und von chronischen Katarrhen befallen waren. Sie erklären daher dies stärkere Vortreten durch bindegewebige Veränderungen nach chron. Bronchitis, Peribronchitis und Lymphadenitis der entspr. regionären Lymphdrüsen. Bei Frauen dagegen war bei schmächtig gebauten und schlecht genährten die Zeichnung auch ohne diese Veränderungen recht deutlich. Bei Frauen fand sich auch verhältnismässig häufig der Begleitschatten des Herzens, ohne dass sie bestimmte Beziehungen zu der übrigen Erkrankung auffinden konnten. Frauen zeigen auch häufiger ein kleines, mit der Spitze auf der Zwerchfellkuppe liegendes Herz; bei diesen bestanden meistens Herzpalpitationen. Exsudative Pleuritiden liessen sich durch dunkeln Schatten leicht, trockene überhaupt nicht nachweisen. Eine Anzahl interessanterer Krankengeschichten folgt. Ihr Gesamturteil über die Röntgenuntersuchung lautet etwa folgendermassen: Die Röntgendiagnostik ist den alten physikalischen Untersuchungsmethoden ebenbürtig. Sie hat stets ein positives Ergebnis gehabt, wenn mit den alten Verfahren Tuberkulose als vorhanden festgestellt war, dagegen ist sie bei zweifelhaften Befunden noch kein so zuverlässiges diagnostisches Mittel, dass man allein auf den Röntgenbefund die Diagnose aufbauen könnte. Viel wertvoller ist die Methode zur Beurteilung der Ausbreitung der Krankheit, da sie oft viel grössere Ausdehnung der Herde erkennen lässt, als die alten Verfahren. Auch kann durch das Röntgenverfahren der Verlauf besser und genauer beobachtet werden. Durch dasselbe kann nach ihrer Ansicht bei einer grossen Zahl sonst zweifelhafter Tuberkulosefälle die probatorische Tuberkulininjektion erspart werden. Bei verbesserter Technik und Übung hoffen die Verff. auch auf erweiterte Anwendbarkeit namentlich zur Frühdiagnose. . . . p.

Comptes rendus. T. 139, p. 728. 1904.

Th. Tommasina: **Über die Abmessung der induzierten Radioaktivität für ihre therapeutische Verwendung.** Unter dieser etwas seltsamen Überschrift zeigt der Verfasser an, dass nach seinen Beobachtungen eine jede, längere Zeit in einer durch Röntgenstrahlen ionisierten Luft befindliche Person oder Sache, auch wenn sie von den Strahlen selbst nicht getroffen wurde, auf mehrere Tage hindurch radioaktiv

Digitized by Google

wird, d. h. also selbständig Strahlen aussendet, welche ihrerseits wieder ebenfalls ionisierende Wirkungen ausüben. Dabei scheint es aber notwendig zu sein, wenn es auch aus der Abhandlung nicht mit Sicherheit hervorgeht, dass während der Thätigkeit der Röntgenröhre die zu aktivierende Person oder Sache selbst auf einem hohen negativen Potentiale gehalten werden muss; denn sonst würden offenbar alle sich dauernd in einem Röntgenlaboratorium aufhaltenden Personen oder Sachen, auch wenn sie nicht direkt von den Strahlen getroffen wurden, permanent radioaktiv sein. Verfasser verspricht sich von seiner Entdeckung einen ganz erheblichen Nutzen, indem er annimmt, dass durch eine derartige Aktivierung nicht bloss Nahrungsmittel, sondern auch alle Medikamente für inneren und äusseren Gebrauch, da sie ja dann durch ihre ionisierende Wirkung möglicherweise auch elektrolytische Prozesse einleiten können, teils leichter assimiliert werden, teils stärkere Wirkungen hervorrufen. Unter anderm würde auch die Radioaktivität gewisser Mineralwässer, die ja die Ursache ihrer spezifischen Wirkungen zu sein scheine, auf diese Weise vermehrt, sowie auch eine solche sogar in gewöhnlichen Wässern künstlich erzeugt werden können. Endlich lassen sich auch ganze Personen auf diese Weise aktivieren. Für diejenigen, welche die Versuche des Verfassers, und zwar insbesondere die Aktivierung von Nahrungsmitteln etc. wiederholen wollen, sei noch erwähnt, dass die Mitteilungen desselben in dieser Hinsicht zwar sehr unvollständig sind, dass man aber nach Ansicht des Referenten jene Gegenstände am besten auf ein Drahtnetz und dieses wieder in eine allseitig abgeschlossene Holzkiste legen dürfte, in die man durch eine dünne Holz- oder Aluminiumschicht hindurch die Röntgenstrahlen hineinfallen lässt. Um nun aber eine direkte Wirkung der letzteren, die ja eventuell störend wirken könnte, auszuschliessen, wird man die zu aktivierenden Körper im Schatten von passend angebrachten Bleiplatten aufstellen. Das Drahtnetz, auf welchem die Körper liegen, verbindet man durch einen Draht mit dem negativen Pole des Induktors, welcher auch die Röntgenröhre bethätigt, bzw. mit dem negativen Pole dieser Röhre selbst. Soll eine Person, also z. B. ein im Bette liegender Patient, aktiviert werden, so schlägt der Verfasser vor, das Bett auf isolierende Unterlagen zu stellen und die Person durch eine feuchte Schnur mit der inneren Belegung einer Leydener Flasche zu verbinden, die andererseits über eine Funkenstrecke von 1 cm Länge von dem negativen Pole des die Röntgenröhre treibenden Induktors her Funken zieht. Die äussere Belegung der Flasche sowie der positive Pol des Induktors sollen an Erde (Gas- oder Wasserleitung) gelegt werden.

Walter (Hamburg).

Annals of surgery. May 1904.

Smith: **The Röntgen ray diagnosis of renal calculus.** Im Presbyterian Hospital in Chicago sind bei 27 Fällen von Nierenkranken mit Steinverdacht in den letzten $2^1/_2$ Jahren Röntgenstrahlen zur Diagnose verwandt mit 13 positiven Erfolgen, bei denen Operation stets den Stein finden liess, eine zweifelhafte Diagnose und 13 negative Diagnosen, bei welch letzteren die Operation auch kein Steinleiden enthüllte. Die Technik hält sich an die Vorschriften von Albers-Schönberg unter Benutzung seiner Kompressionsblende.

....p.

New York and Philadelphia med. journ. 1904. No. 24.

Branth: **Roentgen rays in the treatment of cancerous and skin affections, and epilepsy, and in diagnosis.** Ref. des Centralblatts f. Chirurgie 1904, No. 42. Summarisch gehaltene Mitteilungen, von denen als neu nur die Heilungen und Besserungen von Epilepsie durch Röntgenbestrahlungen des Kopfes zu erwähnen sind. Doch sind die Berichte zu ungenau, um als Grundlage für eine Beurteilung dienen zu können.

Werner (Hamburg).

The Journal of cutaneous diseases including Syphilis 1904. Januar.

Douglass W. Montgommery in San Francisco berichtet über einen Fall von **Vitiligo,** behandelt mit **Finsenlicht.** Es kam im Gesicht und an den Händen, welche fünfmal bestrahlt wurden, zu einer leichten entzündlichen Reaktion. Nach einiger Zeit sollen die Vitiligoflecke vollständig verschwunden sein.

Februar. Albert E. Carrier in Detroit hat einen Fall von **Mykosis fungoides** mit X-Strahlen behandelt. Die Hauptbeschwerde des 75jährigen Patienten war ein unerträgliches Jucken, das allmählich unter der Behandlung aufhörte. Einige kleinere Efflorescenzen verschwanden ziemlich bald. Nach energischerer Bestrahlung schwanden die Tumoren rapide. Schliesslich bildete sich alles zurück und vernarbte mit pigmentierten Stellen.

Werner (Hamburg).

Lyon méd. 1903. Nr. 50 u. 51.

Lépine et Boulud. **Action des rayons X sur la nutrition.** Die Röntgenstrahlen sollen zunächst eine Wirkung auf die Funktionen der Leber haben; eine frische Meerschweinchenleber, zerschnitten und zur Hälfte bestrahlt, zur Hälfte vor den Strahlen geschützt, zeigte in ersterer etwas weniger Glykogen. Ausserdem konnte an defibriniertem frischen Hundeblut eine etwas stärkere Glykolyse der bestrahlten Blutproben gegenüber den unbestrahlten nachgewiesen werden. Die quantitativen Unterschiede sind übrigens recht gering. Lebende Hunde, welche den Strahlen eine Stunde lang ausgesetzt wurden,

Digitized by Google

zeigten Atemnot, Pulsbeschleunigung, leichte Temperaturerhebung, Appetitlosigkeit; Kontrollhunde, die im Nebenkäfig durch Aluminiumbleche vor den Strahlen geschützt wurden, zeigten keinerlei Störungen.

Revista de la sociedad medica Argentina. 1904.

1. Jaime R. Costa. **Los Rayos X en el diagnostico de las enfermedadas internas.** Für die Diagnose der inneren Krankheiten hat die Röntgenoskopie beträchtliche Vorteile gegen die Röntgenographie. Auf dem Lichtschirm sieht man die Organe in voller Thätigkeit, sieht wie das Herz schlägt, wie das Zwerchfell sich bewegt, während die photographische Platte sie in einer einzigen Lage fixiert und diese letztere somit noch aus einer früheren Röntgenoskopie ausgewählt werden. Die Röntgenoskopie ist im Gebrauch schneller und billiger und ermöglicht eine genauere Diagnose der Abnormitäten in den verschiedensten Ebenen des Körpers.

2. Damit die Röntgenoskopie alles hergiebt was die klinische Medizin logischer Weise von ihr verlangen kann, ist eine verständige, vor allem leicht zu handhabende Anordnung der Apparate nötig.

3. Für die Deutung der röntgenoskopischen Bilder ist es gut, wenn der Röntgenologe auch Kliniker ist, nicht nur wegen des analytischen Scharfsinns, den das klinische Studium im Menschen weckt, sondern wegen der anderen Untersuchungs-Vorgänge oder -Arten, die jener anwenden kann, und welche die auf dem Lichtschirm gemachten Beobachtungen vervollständigen und unterstützen.

4. Zur Beurteilung von Details der Struktur, z. B. bei Erkrankungen der Knochen oder bei der Aufnahme des Schädelinnern ist die photographische Festlegung des Befundes auf der Platte durchaus notwendig. Ebenso ist die Röntgenographie der Röntgenoskopie auch beim Bestimmen der Nierensteine weit überlegen, denn durch die gemachten technischen Fortschritte kann man die Existenz von oxalsauren oder Phosphatsteinen schon exakt nachweisen, wenn sie grösser sind als eine Erbse.

5. Von beträchtlichem Wert ist die Röntgenoskopie bei der Früh-Diagnose von Lungentuberkulose, da es in vielen Fällen möglich ist, mit ihrer Hilfe tuberkulöse Spitzen, Infiltrationen festzustellen, wenn diese noch durch kein anderes physikalisches Zeichen zu erkennen sind und selbst wenn dieses der Fall sein sollte, bietet sie dem Kliniker eine objektive Kontrolle, was stets von Nutzen bei einer Krankheit, die in ihren Anfängen so vage und unbestimmt ist.

6. Bei Speiseröhren- und Aorta-Affektionen bietet die Röntgenoskopie auf ihrer jetzigen Höhe dem Arzte das sicherste Untersuchungsmittel, denn einzig durch sie kann man die Funktionen dieser Organe getrennt untersuchen.

7. Die Röntgenoskopie korrigiert in gewissen Fällen die Irrtümer, die bei der Perkussion unterzulaufen pflegen, z. B. bei der Bestimmung der Herzgrenzen.

8. Die röntgenoskopische Untersuchung ist das einzige physikalische Verfahren, mittels dessen man mit Sicherheit eine centrale Pneumonie diagnostizieren kann. Sie orientiert auf das genaueste über die Verlagerung des Herzens bei Pleuraergüssen und lässt uns noch Reste von Entzündungsvorgängen im Thorax erkennen, wenn alle anderen physikalischen Zeichen längst nicht mehr vorhanden sind.

9. Von ganz besonderer Bedeutung ist die Röntgendurchleuchtung der Brusthöhle für den Arzt der Lebensversicherungen und bei der Rekrutenaushebung. Die Wichtigkeit einer röntgenologischen Herzuntersuchung bei Abschluss einer hohen Lebensversicherung ist auf dem jüngsten Kongress der Assecuradeure betont worden.

Derselbe. **Röntgentherapie.** Die Röntgentherapie erfordert mehr als jedes andere Heilmittel grosse Vorsicht seitens des Arztes. Genaue Kenntnis des Eintritts der „Reaktion" ist das beste Mittel, um Schädigungen zu entgehen. Stets muss man sich der cumulierenden Wirkung der X-Strahlen bewusst bleiben. Alle die Bedingungen, die zur Erzielung einer dosierbaren Menge Röntgenlichtes angegeben sind, müssen eingehalten werden. Das Anwendungsgebiet dieser Methode ist ein recht grosses. Die Resultate sind ermutigend. Die vom Verf. erzielten unterscheiden sich von den sonst bekannt gewordenen nicht. Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Über das Röntgensche Absorptionsgesetz und seine Erklärung.

Von

B. Walter.

In seiner dritten Mitteilung über die X-Strahlen hat Röntgen durch photometrische Messungen nachgewiesen, dass eine Röntgenstrahlung, die durch eine bestimmte Schicht Aluminium, Glas oder Stanniol hindurchgegangen ist, von einer zweiten ebenso dicken Schicht desselben Stoffes zu einem erheblich grösseren Bruchteile hindurchgelassen wird, als von der ersten. Mit anderen Worten heisst dies, dass die Strahlung nach dem Verlassen der ersten Schicht für den betreffenden Stoff ein erheblich grösseres Durchdringungsvermögen erworben hat oder auch — wie wir heute gewöhnlich sagen — für ihn erheblich härter geworden ist als vorher.

Diese Thatsache will ich als das Röntgensche Absorptionsgesetz bezeichnen.

An derselben Stelle hat Röntgen dann auch für dieses eigenartige Verhalten seiner Strahlen eine Erklärung gegeben, die im wesentlichen darauf hinausläuft, dass die Strahlung einer jeden Röhre aus einem Gemisch von Strahlen verschiedener Härte besteht. Thatsächlich leuchtet ja auch ohne weiteres ein, dass die weicheren, d. h. weniger durchdringungsfähigen Teile eines solchen Strahlengemisches beim Durchgang durch irgend einen Körper relativ mehr abgeschwächt werden müssen als die härteren, so dass mithin in dem Gemisch nach dem Durchgang ein grösserer Prozentsatz von harten Strahlen vorhanden sein muss als vorher.

Wenn nun aber diese Erklärung richtig sein soll, so muss die darin enthaltene Thatsache natürlich für jeden beliebigen Stoff gelten; und es ergiebt sich denn auch aus der genannten Abhandlung Röntgens, dass derselbe an der Allgemeingültigkeit seines obengenannten Gesetzes nicht gezweifelt hat.

Versucht man nun aber, dasselbe in möglichst einfacher und direkter Weise dadurch zu demonstrieren, dass man die Härte der Strahlung irgend einer Röhre mit einer Härteskala nach dem Benoistschen System einmal direkt und einmal nach dem Durchdringen eines beliebigen Stoffes bestimmt, so wird man zwar für die meisten Metalle, wie Aluminium, Eisen, Kupfer, Zink, Platin, Blei u. s. w. thatsächlich auch auf diese Weise eine unmittelbare Bestätigung jenes Gesetzes finden. Hält man dagegen bei diesen Versuchen ein Stück Silberblech vor die Skala, so zeigt sich die Feldnummer in derselben nicht — wie bei den soeben genannten Metallen — erhöht, sondern vielmehr erniedrigt; und in ähnlicher, wenn auch weniger ausgesprochener Weise wirken hierbei auch Bleche aus Palladium, Cadmium, Zinn und Antimon, Metalle, die übrigens hinsichtlich ihres Atomgewichtes dem Silber nahe stehen.

Alle diese Thatsachen lassen sich ferner nicht bloss subjektiv auf dem Leuchtschirm der in Rede stehenden Härteskala beobachten, sondern auch objektiv mit Hilfe der photographischen Platte nachweisen, wie hier durch die umstehenden drei Aufnahmen, Fig. 1, 2 und 3, einer Härteskala nach dem Benoist-Walterschen System (B. W.-Skala, s. Bd. 6

Digitized by Google

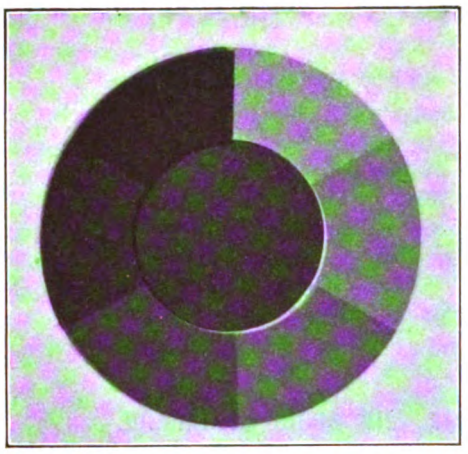


Fig. 1.

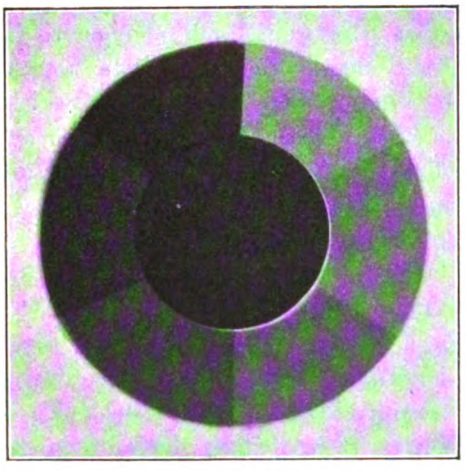


Fig. 2.

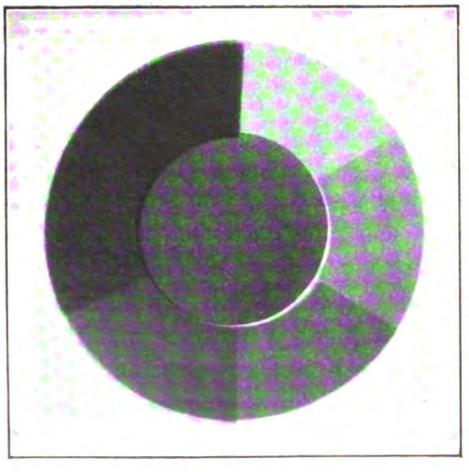


Fig. 3.

dieser Zeitschr. p. 71, 1902/03) dargethan werden mag.[1]) Von diesen Figuren ist zunächst die erste in der Weise gewonnen, dass bei ihr nur die B. W.-Skala auf die in licht dichtes Papier eingeschlagene und auf einer Bleiunterlage liegende photographische Platte gelegt war, während bei der zweiten unmittelbar vor der Skala noch eine 6,0 mm dicke Aluminiumschicht und bei der dritten statt ihrer eine 0,11 mm dicke Silberplatte in den Gang der Strahlen eingeschaltet war. Die Härte der Röntgenröhre wurde bei allen drei Aufnahmen in gewöhnlicher Weise mit einer zweiten B. W.-Skala fortwährend überwacht und durch passende Wahl der Belastung die ganze Zeit hindurch konstant gehalten. Sie war, wie ja auch aus der Fig. 1 hervorgeht, gleich 5 B. W.; denn das Mittelfeld dieser Aufnahme erscheint gleich dunkel mit dem fünften Aussenfelde der Skala. Demgegenüber zeigen nun aber die Figuren 2 und 3, dass die nach dieser Methode gemessene Härte derselben Strahlung einerseits nach dem Durchgange durch eine 6 mm dicke Aluminiumschicht grösser als 6 B. W., und andererseits nach der Durchquerung eines 0,11 mm dicken Silberbleches gleich 4 B. W. geworden ist.

Das Resultat der Fig. 2 ist nun auf Grund der Röntgenschen Erklärung seines Absorptionsgesetzes ohne weiteres verständlich; denn nach dieser muss eben die durch einen beliebigen Stoff hindurchgegangene Strahlung unter allen Umständen härter geworden sein. Um so mehr aber steht mit dieser Erklärung das Ergebnis der Aufnahme 3 im Widerspruch; denn hiernach sind ja die durch das Silber hindurchgegangenen Strahlen nicht härter, sondern weicher geworden.

[1]) Das mittlere Feld dieser Skala besteht — wie in der ursprünglichen Benoistschen Skala (B.-Skala) — aus einem 0,11 mm dicken Silberblech, die Zahl der äusseren Felder dagegen, die bei der letzteren 12 beträgt, ist in der ersteren auf 6 reduziert; und ferner sind die Aluminiumdicken in der ersteren nicht wie in der letzteren nach einer arithmetischen Reihe erster, sondern nach einer solchen zweiter Ordnung bemessen — nämlich statt 1, 2, 3, . . . 12 mm in der B.-Skala hier der Reihe nach gleich 2,0, 2,4, 3,2, 4,4, 6,0 und 8,0 mm genommen. Durch diese Änderungen wird nämlich für die verschiedenen in der Praxis gebräuchlichen Röhrenhärten eine wesentlich gleichmässigere Abstufung der Feldhelligkeiten erreicht, wie ja auch die Aufnahmen zeigen. Die Härte der Röhre wird in diesen Skalen bekanntlich durch die Nummer desjenigen Aussenfeldes bezeichnet, welches mit dem Mittelfeld gleich hell erscheint; und zwar wird die Numerierung wie bei der Uhr von oben aus nach rechts herum gerechnet. Die Nummern der B.-Skala und der B.-W.-Skala lassen sich übrigens, da das Mittelfeld bei beiden identisch ist, unmittelbar aufeinander reduzieren.

Digitized by Google

Das Verhalten der Strahlen bei diesen Versuchen erinnert vielmehr so sehr an die in der Optik so bekannte Erscheinung der „selektiven" Absorption, dass ich hierauf mit einigen Worten eingehen muss. Dieselbe tritt auf, wenn man zwei komplementäre Farbstoffschichten, z. B. ein rotes und ein grünes Glas von nahezu gleicher Helligkeit nebeneinander gegen das Tageslicht hält, und nun vor beide einesteils ein rotes und andernteils ein grünes Glas hält. Im ersten Falle bleibt dann die Helligkeit des roten, im zweiten die des grünen Feldes nahezu ungeschwächt, während dagegen das andere Feld jedesmal um ein ganz Erhebliches verdunkelt wird: also ganz ähnlich, wie wir es hier in den Aufnahmen 2 und 3 für das Mittelfeld und das fünfte Aussenfeld der Aufnahme 1 gesehen haben.

Die genannten optischen Versuche erklären sich nun bekanntlich sehr einfach dadurch, dass jede der beiden in Frage kommenden Glasarten die Strahlen ihrer eigenen Farbe nahezu vollständig durchlässt, diejenigen der anderen aber nahezu vollständig absorbiert; und mit Rücksicht auf diese Erklärung einerseits, sowie auf die von Benoist gefundene und in den Skalen seines Systems ja auch in so ausgesprochener Weise zum Ausdruck kommende Thatsache, dass das Silber die Strahlen einer harten Röhre verhältnismässig stärker absorbiert als das Aluminium — mit Rücksicht auf diese Thatsache andererseits scheint es nun im ersten Augenblicke das einfachste, das durch die Figg. 1—3 dieser Abhandlung nachgewiesene entgegengesetzte Verhalten des Silbers und des Aluminiums durch die Annahme zu erklären, dass das erstere Metall mehr von den weichen, das letztere dagegen mehr von den harten Strahlen des ursprünglichen, von der Röhre ausgehenden Strahlengemisches absorbiert. Bei näherer Überlegung findet man jedoch, dass die erstere dieser beiden Annahmen, nämlich die, dass das Silber die weichen Strahlen leichter hindurchlassen soll als die harten, offenbar in direktem Widerspruche mit der Röntgenschen Auffassung seines Absorptionsgesetzes steht.

Zur Aufklärung dieses Widerspruches erschien es mir nun zunächst von Wichtigkeit, dieses Gesetz selbst auch noch speziell für das Silber auf die Probe zu stellen, d. h. also nach der in der Einleitung erwähnten photometrischen Methode Röntgens festzustellen, ob auch beim Silber von den durch eine bestimmte Schicht hindurchgegangenen Strahlen in einer zweiten gleich dicken Schicht weniger absorbiert wird, als in der ersten. Dies war denn nun tatsächlich der Fall, und zwar wurde der Beweis hierfür einerseits — wie von Röntgen selbst — durch die Bestimmung der Zahlenwerte für die Durchlässigkeit der beiden Schichten und andererseits auch noch dadurch geführt, dass man zunächst unter Anwendung der einen Silberschicht das bedeckte und unbedeckte Feld des Leuchtschirmes durch entsprechende Verschiebung der beiden Röntgenröhren auf gleiche Helligkeit einstellte und dann eine mit der ersten gleich dicke Platte vor oder hinter beide Felder zugleich brachte. Es fand sich dann — wie beim Aluminium, Kupfer und Platin — so auch beim Silber und Zinn, dass dadurch das bis dahin unbedeckte Feld erheblich dunkler wurde als das andere; und dieselbe Erscheinung zeigte sich hierbei selbst dann, wenn das vor beide Felder geschaltete Metall ein anderes war als das bereits auf dem einen Felde befindliche, so dass sich also auf diese einfache Weise die Allgemeingültigkeit des Röntgenschen Absorptionsgesetzes sozusagen unmittelbar vor die Augen führen liess.

Wenn nun aber auch so die Richtigkeit dieses Gesetzes selbst ausser Frage gestellt sein dürfte, so kann dasselbe doch noch nicht für die Röntgensche Erklärung dieses Gesetzes gelten; vielmehr haben wir in dieser Beziehung das Resultat unserer früheren Auseinandersetzungen dahin zusammenzufassen, dass das abnorme Verhalten des Silbers und seiner Verwandten mit der Röntgenschen Auffassung selbst dann nicht in Einklang zu bringen ist, wenn man die obenerwähnte, von Benoist entdeckte Thatsache hinzuzieht, wonach die Metalle der Silbergruppe die Strahlen harter Röhren verhältnismässig stärker absorbieren als die übrigen Metalle, und umgekehrt diejenigen weicher verhältnismässig leichter hindurchlassen als diese. Denn, wenn danach auch sehr wohl zu verstehen ist, dass durch das bei der Aufnahme 3 vor die ganze Skala vorgeschaltete Silberblech ein grösserer Prozentsatz an weichen Strahlen hindurchgegangen ist, als durch das bei der Aufnahme 2 vorgeschaltete

Digitized by Google

Aluminium und daher die Strahlung im ersteren Falle weicher erscheinen muss als im letzteren, so ist deswegen doch immer noch nicht klar, warum die durch das Silberblech gesiebten Strahlen sogar weicher geworden sind als die ursprünglichen (vgl. die beiden Figg. 3 und 1); vielmehr bleibt diese Thatsache nach wie vor ein Widerspruch mit der Röntgenschen Erklärung seines Absorptionsgesetzes.

Lassen uns demnach diejenigen Auffassungen, welche man sich bisher über die Zusammensetzung und das Verhalten der direkten, von der Röhre ausgehenden Strahlung gebildet hat, bei der hier zu erklärenden Erscheinung vollkommen im Stich, so scheint nun allerdings noch der Ausweg übrig zu bleiben, zu diesem Zwecke die sekundären, in den betreffenden Metallen selbst entstehenden Strahlungen heranzuziehen; und thatsächlich findet denn auch ein sehr wesentlicher Unterschied in dem Verhalten der Sekundärstrahlen der hier in Frage kommenden Metallgruppen statt, ein Unterschied, auf Grund dessen die in Rede stehende Anomalie sich sogar im ersten Augenblick in verhältnismässig einfacher Weise aufzuklären scheint.

Dieser Unterschied besteht nämlich in dem ganz ausserordentlich verschiedenen Durchdringungsvermögen der hier in Frage kommenden Sekundärstrahlen, eine Thatsache, die man z. B. dadurch nachweisen kann, dass man — wie in der Fig. 4 angedeutet — das zu untersuchende Metall M unter einem Winkel von 45^0 in das durch ein passendes Diaphragma abgegrenzte direkte Strahlenbündel hält und ferner in etwa 15 cm Abstand davon — senkrecht zur Richtung der direkten Strahlen gemessen — die photographische Platte P anbringt, die natürlich gegen die Wirkung der direkten Strahlung und die der Glasstrahlung der Röhre R durch genügend starke Bleischirme geschützt werden muss. Zur Feststellung des Durchdringungsvermögens der Sekundärstrahlung von M legt man ferner auf P eine Härteskala nach Benoistschen System; und zwar habe ich bei meinen diesbezüglichen Versuchen eine B. W. Skala benutzt, zu deren sechs Aluminiumfeldern aus sogleich ersichtlichen Gründen noch zwei stärkere von resp. 10,4 und 13,2 mm Dicke hinzugefügt wurden, Zahlen, die sich ohne weiteres aus der Progression dieser Skala ergeben.

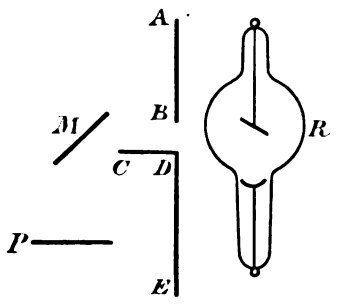


Fig. 4.

Benutzt man nun z. B. eine Röhre von der Härte 5 B. W. und als Sekundärstrahlen lieferndes Metall einerseits eine 0,11 mm dicke Silberplatte und andererseits eine 6,0 mm dicke Aluminiumschicht — Metalldicken, die ja für die Strahlen der genannten Röhre äquivalent sind — so erhält man bei einem Abstande von etwa 15 cm zwischen M und der Strahlenquelle schon mit einer Expositionszeit von einigen Minuten ein genügend kräftiges Bild der auf P liegenden Skala; und findet dann das Resultat, dass die auf diese Weise bestimmte Härte der Sekundärstrahlen des Aluminiums gleich 7 B. W., derjenigen des Silbers dagegen nur gleich 2 B. W. (!) ist. Dasselbe Resultat ergiebt sich auch, wenn man M — statt nach vorne — nach hintenüber neigt, d. h. also, wenn man die Härte der das Blech M nach hintenzu verlassenden Sekundärstrahlen bestimmt; nur hat man in diesem Falle natürlich etwas länger zu exponieren.

Mit anderen Worten lässt sich dieses Resultat auch so ausdrücken, dass - im Vergleich mit der direkten Strahlung — die Sekundärstrahlen des Aluminiums ganz ausserordentlich viel leichter durch Aluminium und diejenigen des Silbers ganz ausserordentlich viel leichter durch Silber hindurchgehen.

Im ersten Augenblick scheint nun wie gesagt das hier beschriebene Resultat thatsächlich zu genügen, um die in den Figg. 2 und 3 zutage tretenden Gegensätze in der Härtebestimmung der durch das Aluminium bezw. Silber hindurchgegangenen Strahlen zu erklären. Denn da in diesem Falle die Sekundärstrahlung des vorgeschalteten Metalles gewissermassen einfach zu dem Bilde der Fig. 1 hinzuzufügen ist — wobei das letztere natürlich noch durch die vorgeschaltete Schicht um ein Erhebliches abgeschwächt zu denken ist — so wird zunächst bei vorgeschaltetem Aluminium (Fig. 2) die Strahlung aus zwei Gründen härter erscheinen

Digitized by Google

müssen als ohne dasselbe: einmal nämlich, weil die direkte Strahlung nach der Röntgenschen Auffassung seines Absorptionsgesetzes wirklich härter geworden ist und zweitens, weil auch die Sekundärstrahlung des vorgeschalteten Aluminiums eine so erheblich viel grössere Härte hat als die direkte Strahlung. Bei vorgeschaltetem Silber andererseits (Fig. 3) ist die Härte der direkten Strahlung nach der Röntgenschen Auffassung zwar ebenfalls etwas härter geworden — wenn auch nicht soviel wie bei vorgeschaltetem Aluminium (Gesetz von Benoist) —; indessen wird diese Vermehrung der Härte hier vollständig dadurch verschleiert, dass die Härte der Sekundärstrahlung des vorgeschalteten Silberbleches so ausserordentlich viel geringer ist, als die der direkten Strahlung, so dass also schliesslich die Gesamthärte sozusagen das Mittel aus der der direkten Strahlen und der der Sekundärstrahlen wird. Nehmen wir also z. B. an, dass die Härte der ersteren beim Durchgang durch das vorgeschaltete Silberblech von 5 auf 6 gewachsen ist, so wird, da die Härte der Sekundärstrahlung jenes Bleches nach den oben beschriebenen Versuchen gleich 2 ist, dieses Mittel gleich 4, d. h. um eine Nummer kleiner als die Härte der ursprünglichen Strahlung; und dieses zeigt denn nun auch thatsächlich die Fig. 3.

Diese ganze Erklärung scheint offenbar sehr einfach und ungezwungen; nichtsdestoweniger giebt es nun aber doch eine Erscheinung, die nicht mit ihr in Einklang zu bringen ist. Dieselbe besteht darin, dass das Resultat der Aufnahme 3 ungeändert bleibt, wenn man das Silberblech — statt unmittelbar vor der Skala — in einem beliebig grossen Abstande vor derselben anbringt; und zwar bin ich dabei bis zu 50 cm gegangen. Nach der oben gegebenen Erklärung nämlich sollte man in diesem Falle offenbar ein ganz anderes Resultat erwarten; denn wenn es die Sekundärstrahlung des vorgeschalteten Silberbleches ist, welches den Widerspruch der Aufnahme 3 mit der Röntgenschen Erklärung seines Absorptionsgesetzes veranlasst, so sollte man meinen, dass dieser Widerspruch sich schon durch eine kleine Vergrösserung der Entfernung zwischen diesem Bleche und der photographischen Platte bezw. dem Leuchtschirm erheblich vermindern und schliesslich auch ganz beseitigen lassen müsste, da doch durch diese Abstandsvergrösserung die Wirkung der sich nach allen Seiten hin zerstreuenden Sekundärstrahlung ganz ausserordentlich vermindert werden muss, während, wenn man bei derartigen vergleichenden Versuchen die Entfernung zwischen Röhre und Leuchtschirm konstant hält, die Wirkung der direkten Strahlung natürlich konstant bleibt.

In ähnlicher Weise wurde dann noch festgestellt, dass es auch nicht etwa die in den Metallen der Härteskala selbst erzeugten Sekundärstrahlen sind, durch welche die zu erklärende Anomalie hervorgerufen wird, denn die letztere zeigte sich auch dann noch, wenn man die Entfernung zwischen Leuchtschirm und Skala beliebig vergrösserte, Versuche, für welche man allerdings, um die durch die unscharfe Zeichnung der Röhre entstehenden Halbschatten zu vermindern, statt der Härteskala besser eine Bleischablone mit zwei, einige Millimeter voneinander entfernten Ausschnitten benutzt, welche mit den beiden in Betracht kommenden Schichtdicken des Silbers und Aluminiums bedeckt werden.

Nach allem diesen kann man nun wohl mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass es nicht die Sekundärstrahlen der in Frage kommenden Metalle sind, welche die in Rede stehende Anomalie veranlassen; und da wir nun oben gesehen haben, dass auch diejenige Auffassung, welche man sich bisher auf Grund des Röntgenschen Absorptionsgesetzes über die Zusammensetzung und das Verhalten der direkten Strahlung einer Röhre gebildet hatte, zur Aufklärung dieser Beobachtungen nicht geeignet erscheint, so dürfte daher kein anderer Ausweg übrig bleiben, als eben jene Auffassung durch eine andere zu ersetzen.

Eine Annahme, durch welche alle bisher bekannten Thatsachen in genügender Weise erklärt werden dürften, scheint mir nun die zu sein, dass die Strahlung einer Röntgenröhre, die man dann sogar als homogen ansehen kann, bei der Absorption durch den Einfluss des absorbierenden Atomes derartig verändert wird, dass sie allgemein für jeden beliebigen Körper ein grösseres Durchdringungsvermögen, in ganz besonderem Masse aber ein solches für Atome derselben Art erhält.

Digitized by Google

Denn dass durch diese Annahme zunächst das Röntgensche Absorptionsgesetz ebenso gut erklärt wird wie durch die bisherige Auffassung, folgt offenbar unmittelbar aus dem Wortlaut der ersteren; und ferner wäre dann auch die von Benoist entdeckte Ausnahmestellung der Metalle der Silbergruppe von diesem Gesichtspunkte aus vielleicht so zu verstehen, dass die in dieser Theorie angenommene besondere Wirkung des Atoms eben hauptsächlich nur durch die Atome der genannten Metallgruppe ausgeübt wird — und auch von diesen nur auf die Strahlen weicher Röhren. Die eigentliche kritische Erscheinung aber bildet hier natürlich die auf S. 298 beschriebene Thatsache, dass die mit der Benoist-Skala gemessene Härte einer Röntgenstrahlung nach Vorschaltung eines Silberbleches weicher erscheint als ohne dieses, da nämlich diese Erscheinung, wie ich oben gezeigt zu haben glaube, mit der bisherigen Auffassung nicht in Einklang zu bringen ist, während dieselbe nach der neuen Theorie offenbar so zu verstehen sein würde, dass die durch Silber hindurchgehenden Strahlen eben dadurch für Silberatome ein relativ grösseres Durchdringungsvermögen erlangen, als für Atome anderer Art.

In einer besonders überzeugenden Weise lässt sich übrigens die Richtigkeit dieser letzteren Annahme auch noch dadurch zeigen, dass man bei dem in der Fig. 3 dargestellten Versuch einerseits für das vor die Härteskala vorgeschaltete Silberblech eine ähnliche Blechstärke aus einem der dem Silber atomistisch nahestehenden Metalle Palladium (*Pd*), Cadmium (*Cd*), Zinn (*Sn*) oder Antimon (*Sb*) bringt, und andererseits auch direkt die mittlere Silberscheibe der Benoistschen Skala durch eine Scheibe aus einem anderen dieser Metalle ersetzt und dann wieder einesteils die Härte der Strahlung mit freier Skala und anderenteils auch unter Vorschaltung aller in Frage kommenden Metalle bestimmt. Auf diese Weise ergaben sich bei Benutzung einer Skala in der ursprünglichen, von Benoist angegebenen Form für die Strahlung einer bestimmten Röhre folgende Feldnummern:

Das mittlere Blech der Benoist-Skala bestand aus:	Feldnummer der freien Strahlung	Feldnummer der Strahlung nach Vorschaltung von (mm):							
		4,5 *Al*	0,14 *Cu*	0,11 *Pd*	0,11 *Ag*	0,19 *Cd*	0,20 *Sn*	0,30 *Sb*	0,024 *Pt*
0,11 mm *Ag*	6,0	10	10	5,0	3,5	4,5	5,5	6,0	11
0,17 mm *Cd*	7,0	> 12	> 12	7,0	5,0	4,5	5,5	8,0	> 12
0,20 mm *Sn*	8,0	> 12	> 12	11	8,0	6	5,0	5,0	> 12
Atomgewichte:		27	63	106	108	112	117	120	194

Man ersieht aus dieser Tabelle zunächst wieder das schon von Fig. 2 her bekannte Resultat, dass durch die Vorschaltung von Aluminium, Kupfer und Platin die Feldnummer in der Skala ganz beträchtlich erhöht wird — und zwar gleichgültig, ob das mittlere Blech derselben aus Silber, Cadmium oder Zinn besteht. Weiter zeigt sodann die Tabelle auch das schon aus Fig. 3 bekannte Ergebnis, dass durch die Vorschaltung eines Metalles der Silbergruppe die Feldnummer in der Regel erniedrigt wird. Als eine neue Tatsache aber lernen wir schliesslich aus dieser Tabelle noch die, dass diese Erniedrigung durchaus nicht bei allen Metallen dieser Gruppe die gleiche, sondern stets am grössten bei demjenigen ist, welches in der Skala selbst als Mittelfeld benutzt wurde, und dass sie von hier aus um so mehr abnimmt, je mehr sich das Atomgewicht des vorgeschalteten Metalles von dem des Mittelfeldes der Skala entfernt, um bei grösseren Unterschieden dieser Atomgewichte unter Umständen auch ganz zu verschwinden und bei noch grösseren sogar in eine Erhöhung überzugehen.

Alle diese Thatsachen sind nun offenbar nichts anderes als eine Bestätigung der oben gemachten Annahme, dass eine Röntgenstrahlung durch die Absorption in einem bestimmten Stoffe die Fähigkeit erlangt, gerade denselben Stoff relativ am besten zu durchdringen, eine Thatsache, aus der man übrigens auch praktisch bei der therapeutischen Verwendung unserer Strahlen einen gewissen Nutzen ziehen kann, indem man beispielsweise, wenn man bei der Be-

Digitized by Google

strahlung tieferer Organe die darüber liegende Haut vor Verbrennung schützen will, die Strahlen zunächst durch einen dieser Haut möglichst ähnlichen Stoff hindurchgehen lässt.

In theoretischer Hinsicht aber sei schliesslich noch darauf aufmerksam gemacht, dass nach den auf S. 300 angegebenen Versuchen auch sogar die Sekundärstrahlen die hier in Rede stehende Eigenschaft haben, dass sie gerade denjenigen Stoff, in welchem sie entstanden sind, mit besonderer Leichtigkeit durchdringen; und zwar sind hier die Unterschiede zwischen den einzelnen Metallgruppen noch ganz erheblich viel grösser als bei den direkten Strahlen, wo die Erscheinung ja eigentlich nur bei den Metallen der Silbergruppe in deutlicherem Masse hervortritt. Auf diesen Punkt gedenke ich in einer besonderen Abhandlung einzugehen.

Hamburg, physikalisches Staatslaboratorium, im März 1905.

Zur Technik der Röntgenstrahlen-Therapie.

Von

Professor Dr. **H. Rieder** in München.

Abgesehen von den Hautkrankheiten, welche schon seit 1897 der Röntgenbehandlung unterworfen werden, sind in neuerer Zeit bekanntlich auch tieferliegende Geschwülste, besonders solche des lymphatischen Apparates, erfolgreich mit Röntgenstrahlen behandelt worden. Durch die hierbei erzielten, günstigen Resultate, welche bereits in zahlreichen Publikationen zur allgemeinen Kenntnis gekommen sind, wurde das ärztliche Interesse für die Röntgenstrahlen und deren therapeutische Verwendung neuerdings in hohem Grade geweckt und gefördert.

Da nun je nach Sitz und Ausdehnung der zu behandelnden Krankheitsherde das Bestrahlungsverfahren sich verschieden gestalten muss, so dürfte ein kurzer Hinweis auf die wichtigsten, in technischer Beziehung zu berücksichtigenden Kautelen gerechtfertigt sein.

Um unliebsamen Reaktionserscheinungen der Haut, welche infolge der langen Latenzperiode erst mehrere Tage nach stattgehabter Bestrahlung auftreten, vorzubeugen, ist neben anderen Vorsichtsmassregeln besonders eine sorgfältige Dosierung der Strahlen und eine rechtzeitige Unterbrechung der Bestrahlung am Platze. Um diesen Forderungen entsprechen zu können, ist die genaue Kenntnis der verschiedengradigen Reaktionserscheinungen, welche im bestrahlten Hautbezirke sich einstellen können, notwendig, doch soll auf dieselben hier nicht eingegangen werden, weil hierüber bereits vielfach berichtet worden ist.

Es sei aber noch besonders bemerkt, dass wenn auch die Wirkung der Bestrahlung im allgemeinen von deren Intensität abhängig ist, doch auch eine gewisse individuelle Empfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen angenommen werden muss.

Die therapeutische Wirkung der genannten Strahlen, welche ja in der Hauptsache in Degeneration und Zerfall pathologischer Zellen und Resorption des erkrankten Gewebes — mit oder ohne entzündliche Reaktion — besteht, ist an deren Absorption gebunden und umgekehrt ist nur dort, wo diese Absorption zustande kommt, eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das betreffende Gewebe zu erwarten.

Deshalb ist es nicht gleichgültig, ob wir weiche oder harte Röntgenröhren in der Therapie verwenden, insofern ja die ersteren oberflächlich wirkende, die letzteren tiefer eindringende Strahlen liefern.

Abgesehen von der Röhrenbeschaffenheit ist bei der Bestrahlung zu therapeutischen Zwecken zu berücksichtigen die in die Vakuumröhre zu schickende elektrische Energie, ferner die Entfernung der Antikathode vom Krankheitsherd und die Bestrahlungsdauer, d. h. die Dauer der jedesmaligen Exposition, die Zahl der Sitzungen, sowie die Dauer ihrer zeitlichen Zwischenräume. Schliesslich ist auch die Verwendung gewisser Schutzvorrichtungen nicht zu umgehen.

Ich will hier nur die Bestrahlungsmethode schildern, welche sich mir bewährt hat, insofern ich hiermit gute therapeutische Resultate erzielt habe, ohne die so gefürchtete Haut-

Digitized by Google

Verbrennung zu erhalten; deshalb sei dieselbe solchen Ärzten empfohlen, welche keine grössere eigene Erfahrung in der Bestrahlungstechnik besitzen. Hierbei sollen die vorhin aufgeführten Faktoren (Röhrenbeschaffenheit, elektrische Energie u. s. w.) nacheinander besprochen und näher erläutert werden, wobei ich vorausschicke, dass ich mich zu therapeutischen wie zu diagnostischen Zwecken eines Polyphos-Apparates bediene.

Röhrenbeschaffenheit und parallele Funkenstrecke.

Zu therapeutischen Bestrahlungen sind erstklassige Röhren mit regulierbarem Vakuum empfehlenswert, bei denen man den Luftgehalt der Röhre je nach Bedarf verändern, d. h. je nach der beabsichtigten Wirkung die Art der Röntgenstrahlen verschieden wählen kann.

Für Bestrahlung oberflächlicher, nur die Haut betreffender Krankheitsherde sind Strahlen zu verwenden, die sehr leicht absorbiert werden, also die Strahlen einer weichen Röhre, bei nicht zu grossem Abstand der Röhre vom Objekt (ca. 20 cm Antikathoden-Abstand). Hingegen sind, um auf tieferliegende Organe einzuwirken, Strahlen grösserer Durchdringungsfähigkeit, also härtere Röhren zu wählen, wobei die Fokus-Distanz eine erheblichere (30 cm und mehr betragende) sein darf. Ausserdem sind in letzterem Falle zweckmässig die Röntgenstrahlen vor ihrem Auftreffen auf den Körper durch geeignete Substanzen, etwa durch aufgelegte Tücher, Stanniol u. s. w. hindurch zu schicken, um so die leicht absorbierbaren Strahlen zurückzuhalten und nur die durchdringungsfähigeren durchzulassen. Auf diese Weise werden die oberflächlicheren Gewebsschichten geschont, da die genannten Schutzmittel die leichter absorbierbaren Strahlen in sich aufnehmen; allerdings erfolgt hierdurch eine Schwächung der Gesamtstrahlung.

Zu therapeutischen Bestrahlungen verwende ich die regulierbaren Platin-Eisenröhren der Polyphos-Gesellschaft (München), welche längere Zeit eingeschaltet werden können, ohne dass sich deren Strahlenqualität — bei richtiger Behandlung der Röhre — wesentlich ändert. Für Bestrahlung grösserer Flächen sind die bekannten, mit Doppelkugeln versehenen Röhren der genannten Firma, zur Einführung der Röntgenstrahlen in Körperhöhlen (Vagina, Rachen, Nase) Röhren mit cylindrischem Ansatz gegenüber der Antikathode behufs leichterer Zuführung der Strahlen in Gebrauch zu ziehen.

Aber keine der bisher in der Therapie verwendeten Röhren (weder die oben genannten noch irgend welche andere der bisher konstruierten Röhren) sind als das Ideal für alle Bestrahlungszwecke anzusehen. Zum Beispiel für die Behandlung der Leukämie wäre die ausschliessliche Verwendung von Strahlen wünschenswert, welche tief eindringen, ohne die Haut zu schädigen und solche Strahlen sind bisher nur nach entsprechender Abfiltrierung der oberflächlich wirkenden Strahlen erhältlich. Einstweilen müssen wir uns nun damit behelfen, für einzelne Organe und Körperbezirke z. B. die Milz, das Mediastinum, die langen Röhrenknochen, verschiedene Angriffspunkte — Bestrahlung von vorne, seitlich, von rückwärts — zu wählen, um die Behandlung entsprechend lange fortsetzen zu können.

Wenn auch die Feststellung der Röhrenqualität im Beginn der therapeutischen Bestrahlung am sichersten durch einen Härtemesser (Actinometer) von Benoist erfolgt, so giebt uns doch während der Vornahme einer therapeutischen Bestrahlung am besten die **parallele Funkenstrecke** über die jeweilige Härte der Röhre in einfacher Weise guten Aufschluss.

Zur Prüfung der parallelen Funkenstrecke dient ja dieselbe Vorrichtung, welche uns — allerdings ohne Einschaltung der Vakuumröhre — gestattet, die Funkenlänge des Induktoriums unseres Röntgen-Apparates zu messen.

Man nähert also den einen der mit der Sekundärspirale leitend verbundenen Metallstäbe dem anderen so weit, bis die Funken in einem geschlossenen Bündel überspringen, und bestimmt durch direkte Ablesung an einer an dem Apparate angebrachten Skala den Abstand der beiden Metallstäbe und damit die Funkenstrecke.

Digitized by Google

Je grösser diese sogenannte parallele Funkenstrecke bei gleicher Röhre unter sonst gleichen Bedingungen ist, desto grösseren Widerstand bietet die letztere, desto „härter" — wie man sich in der Praxis ausdrückt — ist dieselbe, d. h. desto durchdringungsfähiger sind die von ihrer Antikathode ausgehenden Strahlen.

Als hart bezeichne ich eine Röhre, bei deren Einschaltung die Funkenstrecke mehr als 15 cm beträgt, als mittelweich eine solche, welche eine Funkenstrecke von 6—15 cm zeigt und als weich eine Röhre, deren Funkenstrecke weniger als 6 cm beträgt.

Für die Praxis ist diese Methode der öfters in einer therapeutischen Sitzung wiederholten Kontrolle der parallelen Funkenstrecke sehr empfehlenswert, weil man das Konstantbleiben der Vakuumröhre auf diese Weise am besten kontrollieren kann und somit zur rechten Zeit mit der unten zu erwähnenden Regulierung der Unterbrechungszahl eingreifen kann.

Elektrische Energie.

(Unterbrechungszahl des Primärstromes, Stärke und Spannung des Sekundärstromes, Grösse des Induktoriums.)

Die in die Vakuumröhre gesandte elektrische Energie ist abhängig von der Zahl der Unterbrechungen des primären, bezw. der Stärke und Spannung des sekundären Stromes. Während die Spannung des letzteren beim Betriebe des Röntgen-Apparates so gross ist, dass sie mit gewöhnlichen Messinstrumenten gar nicht zu bestimmen ist, beträgt dessen Stromstärke (im Gegensatz zum primären Strom) nur wenige Milliamperes. Ich verwende zur Stromunterbrechung fast ausschliesslich den elektrolytischen Unterbrecher nach Simonschem Prinzip, der durch entsprechende Einstellung zunächst eine Veränderung der primären Stromstärke und damit eine Regulierung der Stärke und Spannung des Sekundärstromes ermöglicht, und arbeite gewöhnlich bei 110 Volt mit 10—12 Amperes.

Übrigens hat die Amperezahl des Primärstromes für unsern Zweck nur einen beschränkten Wert und erlaubt nur bei Berücksichtigung der mannigfaltigen übrigen Verhältnisse einen Schluss auf die Intensität der angewandten Röntgenstrahlen.

Jedenfalls ist es aber empfehlenswert, sich anzugewöhnen, mit einer bestimmten, nahezu konstant zu erhaltenden Amperezahl zu arbeiten und die Intensität der Röntgenstrahlen durch Vergrösserung oder Verkleinerung der Unterbrechungszahl zu regeln.

Ich ziehe (bei Vorhandensein einer Starkstromanlage) den elektrolytischen Unterbrecher dem Quecksilberstrahl-Unterbrecher vor, obgleich letzterer viel geringere Stromstärke benötigt; denn die durch den Gebrauch des erstgenannten Unterbrechers entstehenden Mehrkosten für Stromverbrauch werden reichlich aufgewogen durch die grosse Annehmlichkeit, dass derselbe fast nie einer Reparatur bedarf und bei seiner Verwendung der Betrieb des Röntgen-Apparates ungestört von statten geht. Namentlich für grösseren Betrieb (in Röntgenlaboratorien, Kliniken, Krankenhäusern) ist derselbe sehr geeignet.

Da die Antikathode (auf welche die Kathodenstrahlen fallen und von welcher die Röntgenstrahlen ausgehen) sich um so stärker erwärmt, je häufiger die Stromunterbrechungen erfolgen und je grösser die aufgewandte Energie während einer Entladung ist, so muss zur Vermeidung übergrosser Erhitzung, bezw. um die Zeitdauer der Bestrahlung zu erhöhen, die Unterbrechungszahl entsprechend reguliert werden. Diese Regulierung ist bei Verwendung eines elektrolytischen Unterbrechers im Verlaufe einer therapeutischen Bestrahlung durch Einschaltung von Induktionswiderständen in den Primärkreis in einfacher Weise ermöglicht.

Die Vakuumröhre ist also entsprechend der Grösse der parallelen Funkenstrecke durch Einschaltung von mehr oder weniger Selbstinduktionswiderständen schwächer oder stärker zu belasten, und zwar so weit, dass der gewünschte Härtegrad der Röhre womöglich für die ganze Dauer der stets mehrere Minuten währenden Sitzung erzielt wird. Dabei ist natürlich möglichst volle Belastung der Röhre im Sinne einer rascheren therapeutischen Wirkung anzustreben.

Digitized by Google

Während die obengenannte, am Unterbrecher selbst befindliche Reguliervorrichtung nur ausnahmsweise, d. h. alle paar Wochen zur Einstellung auf eine bestimmte Stromstärke benützt wird, erfolgt die Regulierung der Stromunterbrechung vermittelst des Selbstinduktionswiderstandes in der eben angegebenen Weise unter Kontrolle der parallelen Funkenstrecke in jeder einzelnen Sitzung. Durch diese Veränderung der primären Stromstärke und Spannung kann die Unterbrechungszahl je nach Bedarf gut abgestuft und eine richtige Belastung der Vakuumröhre erzielt werden, wodurch sich der Betrieb des Röntgen-Apparates für die ganze Dauer der therapeutischen Sitzungen einfach und sicher gestaltet.

Neben der Regulierung der Unterbrechungszahl, durch welche ein rationeller Röhrenbetrieb ermöglicht ist, bediene ich mich, wenn die Vakuumröhre es erfordert, im Beginn der Bestrahlung zur Regulierung des Vakuums zu hart gewordener Röntgenröhren eines Gochtschen Regulierstäbchens, um den übermässigen Härtegrad derselben zu vermindern. Diese Regulierung des Vakuums vollzieht sich indessen bei richtiger Belastung der Röhre meistens von selbst, so dass eine künstliche Regulierung nicht nötig ist und die in der Reguliervorrichtung vorhandene Reserveluft für spätere Zeit aufbewahrt werden kann. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass bei grösserem Betrieb auch ein grösserer Vorrat von Röntgenröhren (harte, mittelweiche, weiche) behufs Auswahl einer solchen für jeden einzelnen Krankheitsfall wünschenswert ist, um nicht zu oftmalige, zeitraubende und die Röhren angreifende Regulierungen des Vakuums vornehmen zu müssen.

Für die Therapie sind meines Erachtens kleine Induktorien (von 25—30 cm Funkenlänge) hinreichend.

Doch gebe ich dem grossen Induktorium im Allgemeinen den Vorzug vor dem kleinen, weil besonders bei Verwendung des ersteren ein längerdauernder geregelter Betrieb der Vakuumröhren — welcher für die Therapie unerlässlich ist — gesichert erscheint. Ich verweise übrigens betreffs dieser wichtigen, aber rein physikalischen Frage auf die Abhandlungen von J. Rosenthal (Grosse oder kleine Röntgen-Apparate? Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. VII und W. Salomonson, Kleine und grosse Inductorien, Bd. VIII).

Fokus-Distanz.

(Entfernung der Antikathode von der Körperoberfläche.)

Ich nehme bei mehrmals nacheinander auszuführenden Bestrahlungen im allgemeinen eine Entfernung von 20—30 cm; sie wird niedriger bemessen, wenn mit weicher Röhre kleine, oberflächlich gelegene Krankheitsherde bestrahlt werden sollen und grösser gewählt (30 cm und mehr), wenn grössere und tiefer liegende Krankheitsherde zu bestrahlen sind. Die Entfernung muss in letzterem Falle eine grössere sein, damit einerseits die Haut mehr geschont wird und andererseits ein gleichmässigeres Auffallen der Röntgenstrahlen auf die erkrankte Körperpartie und somit eine gleichmässigere Wirkung derselben ermöglicht ist.

Dabei kann die Röhre, um nicht eine einzelne Hautpartie zu stark zu bestrahlen, in einer Sitzung mehrmals verschoben werden.

Bestrahlungsdauer, Zahl der Sitzungen, Bestrahlungspause.

Ich belaste bei dem von mir geübten Bestrahlungsverfahren die Röhre derart, dass sie bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers in einer Sitzung 7—8 Minuten ohne erhebliche Änderung der parallelen Funkenstrecke bezw. des Härtegrades bei einer primären Stromstärke von 10—12 Amperes eingeschaltet bleibt (oder bei Verwendung eines Quecksilber-Unterbrechers 10—12 Minuten bei 2 Amperes).

Um keine stärkere Hautreaktion hervorzurufen, verabreiche ich die für den betreffenden Krankheitsfall passende Strahlendosis in drei bis vier Sitzungen d. h. an 3—4 auf ein-

Digitized by Google

ander folgenden Tagen und wiederhole eine solche Serie von Bestrahlungen je nach Bedarf, aber erst nach Ablauf der 2—3 Wochen dauernden Latenzzeit. Bei Benutzung des Holzknechtschen Chromoradiometers erreiche ich in einer Bestrahlungs-Serie (vier Sitzungen) 4—6 Einheiten des Instrumentes (bei späteren Bestrahlungsserien, wo die Dosis häufig etwas verringert werden muss, allerdings etwas weniger).

Die Gefahr des Eintrittes einer Dermatitis ist nach meinen Erfahrungen geringer, wenn die Expositionszeit auf mehrere Sitzungen von geringerer Wirksamkeit verteilt wird, und nur bei Bestrahlung eines von Haut entblössten Krankheitsherdes (z. B. eines Ulcus rodens) ist es rathsam, die genannte Strahlendosis in einer Sitzung zu verabreichen.

Das zur Messung der angewandten Strahlendosis gebräuchliche, übrigens ziemlich kostspielige Chromoradiometer von Holzknecht beruht auf der chemischen Beeinflussung gewisser Salze durch die Röntgenstrahlen. Das Instrument ist namentlich für den weniger Erfahrenen geeignet und erleichtert demselben die Aufgabe, an seinem Apparate durch Übung die richtige Expositionszeit zu ermitteln. Die genannte Messmethode ist indessen nur ein Notbehelf, insofern man, wenn das Instrument in unmittelbare Nähe des Krankheitsherdes, bez. in die gleiche Entfernung von dem Ausgangspunkte der Röntgenstrahlen gebracht wird, nur einen Schluss auf die jeweils an der Oberfläche des erkrankten Körperteiles absorbierte Strahlenmenge ziehen kann.

In allerjüngster Zeit ist übrigens ein billiges und scheinbar zuverlässiges Radiometer (von Sabouraud u. Noiré) im Handel erschienen. Es besteht aus einem Reagenspapier, welches mit Baryumplatincyanür imprägniert ist.

Die Sitzungen sind zu unterbrechen bei eintretender Folliculitis oder Hautröte und stärkerem Juckreiz und so lange auszusetzen, bis die entzündlichen Erscheinungen der Haut vollständig verschwunden sind.

Die oben beschriebene Methode eignet sich indessen nicht für die Behandlung stark reagierender Krankheitsherde und entzündlich veränderte Haut, z. B. bei Lupus, Acne, Sykosis. Hier ist besondere Vorsicht geboten und deshalb ein schonenderes Verfahren einzuschlagen, indem nur schwache Dosen Röntgenlichtes in grösseren Zwischenräumen zu verabreichen sind, also etwa alle 8—14 Tage eine Sitzung von 7—8 Minuten Dauer.

Im allgemeinen ist, wie nochmals betont werden soll, mit Rücksicht auf die Latenzzeit nach jeder Bestrahlungsserie eine 14tägige Bestrahlungspause zu empfehlen, von der letzten Sitzung ab gerechnet, und unter Umständen erst nach Ablauf von 3 Wochen die Bestrahlung zu wiederholen.[1]) Eventuell kann inzwischen ein anderer Krankheitsherd bestrahlt werden, oder der gleiche Herd kann, wenn er tiefer liegt, von einer anderen Hautstelle aus in Angriff genommen werden, um auf diese Weise unbeabsichtigte Verbrennungen zu vermeiden und doch starke therapeutische Wirkungen zu erzielen. Indessen können die zeitlichen Zwischenräume bei kleineren Krankheitsherden unter Umständen auch kürzer gewählt werden und andererseits müssen dieselben verlängert werden, wenn stärkere Reaktionserscheinungen nach mehrwöchentlicher Behandlung zu beobachten sind. In letzterem Falle ist eben die Inkubationszeit für den Eintritt der Haut-Reaktion nicht mehr so genau zu bemessen, da die Reaktionen gewissermassen ineinander übergreifen. Deshalb sind besonders in dieser Zeit alle objektiven und subjektiven Veränderungen an der Haut des bestrahlten Bezirkes besonders sorgfältig zu kontrollieren und gegebenen Falles die Bestrahlungen sofort auszusetzen.

Schutzvorrichtungen.

Im weiteren Umkreise des Krankheitsherdes sind Schutzvorrichtungen für die gesunde Haut, für die Augen, für Kopf- und Barthaar anzubringen, d. h. die hier auftreffenden Röntgenstrahlen müssen durch aufgelegte, ca. $^1/_2$ mm dicke Bleiplatten aufgefangen werden.

[1]) Es ist strenge davor zu warnen, bei Verwendung weicher Röhren die Sitzungen in ununterbrochener Reihenfolge bis zur beginnenden Reaktion fortzusetzen.

Digitized by Google

Die gleichzeitige Verwendung von Bleiglasbrillen und Bleihandschuhen seitens des Arztes sowie von Schutzvorrichtungen für den Patienten in grösserer Entfernung vom Krankheitsherde sind überflüssig, wenn man sich des sehr zweckmässigen, von Grashey noch mit besonderer Centriervorrichtung versehenen Polyphos-Blendenkästchens bedient. Neuerdings wird dieses Kästchen noch mit stark absorbierendem Bleiglas umschlossen, so dass nicht bloss alle für die Behandlung nicht benötigten Röntgenstrahlen, sondern auch die Sekundärstrahlen durch dasselbe abgefangen werden. Somit ist für Arzt und Patient die Gefahr einer Röntgenverbrennung wesentlich verringert. Ein weiterer Vorteil beim Gebrauch dieses Kästchens ist dadurch gegeben, dass für die nötigen Schutzvorrichtungen hier nur kleine Dimensionen benötigt sind. Da man nämlich je nach Grösse des Krankheitsherdes schnell und einfach eine Blende von entsprechender Grösse einstellen kann, hat man nur kleine, die zu bestrahlenden Flächen freilassende Bleibedeckungen nötig.

Schlussbemerkung.

Die obigen Darlegungen fussen auf eigenen Erfahrungen und stimmen in der Hauptsache mit den Beobachtungen anderer überein.

Jeder Arzt, der sich mit dieser jungen und noch nicht vollständig ausgebildeten Therapie beschäftigt, sollte genaue Aufzeichnungen machen, um sich über die in technischer Hinsicht noch schwebenden Differenzen allmählich ein selbständiges Urteil bilden und zur Klärung derselben beitragen zu können.

Ist doch die technische Seite der Bestrahlungstherapie von ausschlaggebender Bedeutung für die zu erreichenden Erfolge, insofern bei korrekter Durchführung der Bestrahlung auch die günstigsten Resultate erzielt werden — vorausgesetzt, dass die betreffende Krankheit der Beeinflussung durch die Röntgenstrahlen zugänglich ist — und Schädigungen des Patienten am sichersten hintangehalten werden können.

Eine wesentliche Vereinfachung der Bestrahlungs-Methode wäre allerdings zu erzielen, wenn es den Physikern gelänge, eine reinliche Scheidung der verschiedenen in der Vakuumröhre entstehenden Röntgenstrahlen vorzunehmen.

Über ein gangbares Verfahren zur Messung der diagraphischen Kraft der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. med. **W. Cowl** in Berlin.

Unbedenklich kann man den Satz aufstellen, dass die Güte der Röntgenbilder in erster Reihe von der Höhe des Vakuums in der Röntgenröhre im Verhältnis zur Beschaffenheit und Dicke des aufgenommenen Objektes abhängig ist. Freilich kann man mit einer sehr harten Röhre den Sitz z. B. einer Bleikugel im Gehirn ohne Regulierung des Vakuums feststellen. Dagegen konnte man bisher kein gutes Bild der Knochenkerne in der Säuglingshand zumal bei Myxödem ohne ein leicht durchschlagbares Vakuum erzielen.

Bei Aufnahmen wie Durchleuchtungen handelt es sich in der That darum, das Vakuum und damit den bisher sog. Härtegrad der Röntgenröhre leicht und genau beurteilen zu können, so dass vermittelst der Regulierungen das Vakuum auf die richtige Höhe für die vorliegende Aufgabe sowohl rasch als auch sicher und bequem eingestellt werden kann. Denn, wie allgemein bekannt, erhalten die erzeugten Röntgenstrahlen ein sehr verschiedenes Durchdringungsvermögen bei verschiedener Höhe des Vakuums.

Digitized by Google

Das Vakuum der Röntgenröhre setzt nun dem elektrischen Strom einen grossen Widerstand entgegen, der rasch mit der Höhe des Vakuums steigt. Wohl auf diesem grossen elektrischen Widerstand des Vakuums beruht das Zustandekommen der Röntgenstrahlen und auf dessen Grösse zum Theil deren Durchdringungsvermögen dem Grade nach.[1])

Auch die Spannung der Induktionsschläge, die dazu nötig ist, das Vakuum der Röntgenröhre zu durchschlagen und Röntgenstrahlen zu erzeugen, muss mit der Höhe des Vakuums rasch steigen. Mit der Steigerung der benutzten elektrischen Spannung steigt aber auch das Durchdringungsvermögen der erzeugten Röntgenstrahlen oder wie man wohl sagen kann ihre Spannung.

Die Verschiedenheit im Durchdringungsvermögen der Röntgenstrahlen hat nun in der Diagraphie nach Röntgen Dreierlei zufolge, nämlich 1. einen verschieden hohen Kontrast im Bilde eines jeden Objektes, 2. bei der Anwendung zu weicher Strahlen zur Abbildung dicker Objekte schwache Bilder, 3. bei der Anwendung sehr harter Strahlen zur Abbildung aller nicht sehr kontrastreichen Objekte, z. B. Kopf und Abdomen, flaue Bilder, infolge des grossen wenig unterscheidenden Durchdringungsvermögens der Strahlen. Harte Strahlen gehen wie eine Flintenkugel glatt durch alles hindurch, während weiche Strahlen wie Schrot namentlich an dicken Knochen einen hemmenden Widerstand finden.

Wie ich schon früher (Berliner klin. Wochenschrift, Nr. 30, 1896) über vergleichende Versuche berichtete, verhalten sich gegenüber Röntgenstrahlen mittlerer Spannung die einzelnen Hauptgegenstände unserer Aufnahmen untereinander in Durchlässigkeit wie folgt:

Lunge	100	Leber	12
Fettgewebe	20	Muskel	10
Wasser	15	Knochen	
Blut	14	compacta	1

In derselben Mittheilung, wie auch später (Zeitschrift für diatet. u. physikal. Therapie 1898, Band II, Heft 1) führte ich nach einem diesbezüglichen Versuch den Grund für die verzweigte jetzt wohlbekannte Gefässfigur der Lungen an. Da diese beiden Gegenstände neulich nochmals wie neu untersucht worden sind, erwähne ich sie gern an dieser Stelle.

Wie ich auch schon früher an anderer Stelle auseinandergesetzt habe[2]), bewirkt Weichheit der Strahlen Kontrast, hohe Spannung derselben Flauheit im Bilde, das erstere also leicht Unterexposition, das letztere Überexposition.

Die drei oben genannten Folgen verschieden hoher Spannung der Röntgenstrahlen, die sich bei einer und derselben Stromstärke unmittelbar auf eine verschiedene Höhe bezw. Widerstand des Vakuums beziehen, zeigen uns hinreichend das dringende Bedürfnis nach einem leicht brauchbaren Verfahren, diesen Widerstand zu messen, um sodann an der Hand der Regulierungen der Röntgenröhre, zumal während der ungestörten Aufnahme, den Widerstand dem Zweck entsprechend anzupassen. Ein besonderes Bedürfnis liegt ferner in allen Fällen, wo die Röntgenröhre nicht konstant bleibt, vor, den Widerstand in jedem Augenblicke feststellen zu können.

Da bisher weder die hohe Spannung der in der Radiologie verwendeten Induktionsschlage, noch der Widerstand von Zwischenräumen in Luft bezw. in vacuo haben in absolutem Maass gemessen werden können, so liegt es uns ob, ein brauchbares relatives Maass des Widerstandes der Röntgenröhren ausfindig zu machen und dauernd zu benutzen.

Ein solches Maass ist nun einmal die Funkenlänge an einem Spintermeter im Nebenschluss zur Röntgenröhre[3]), wobei, je grösser der Widerstand in der Röhre, je

[1]) Vgl. Röntgen: Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. Sitzungsberichte der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 20. Mai 1897, S. 576.

[2]) Diagnostik und Untersuchungsmethoden mittels Röntgenstrahlen. Urban & Schwarzenberg. 1903. S. 491 et seq. in Eulenburg, Kolle und Weintraud. Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden.

[3]) Nach dem allgemein gültigen Ohm'schen Gesetz der Stromverteilung in verzweigten Leitern verhalten sich die Stromstärken umgekehrt wie die Widerstände in den beiden Zweigen.

Digitized by Google

grösser die Funkenlänge am Spintermeter ausfällt, und umgekehrt, dagegen je kleiner der Widerstand in der Röntgenröhre, desto kleiner die Funkenlänge am Spintermeter, vorausgesetzt, wie selbstverständlich bei allen Vergleichsmessungen, dass man bei einer und derselben Stärke der benutzten Schläge bleibt.

Dass das erwähnte Maass des Widerstandes der Röntgenröhre für unsere Zwecke ein völlig hinreichendes ist, geht aus der Thatsache, die ich wiederholt habe konstatieren können, hervor, nämlich, dass unter sonst gleichen Bedingungen identische Bilder[1]) erzielt werden, wenn man beidemale nach Vorregulierung der Röntgenröhre, gleichviel ob von hart zu weich oder umgekehrt, dieselbe Funkenlänge im Nebenschluss während der Aufnahme hat. Statt eines Spintermeters kann man sich in momentan einfacher und ausreichender Weise einer lokalen Annäherung der einen zur anderen Leitungsschnur mittels eines mit einem Endhaken versehenen Centimeter-Maassstabes bedienen. Hierbei leidet die wollene Hülle der Leitungsschnur durch die Funken.

Es ist mir bekannt, dass das Spintermeter bisher (ausser zur Messung der Stärke der verwendeten Induktionsschläge durch deren Funkenlänge und zwar im einfachen Kreise der Röntgenröhre und der sekundären Spirale des Induktors) im Nebenschluss zur Röntgenröhre als einen Abblender für zu starke Schläge, sowie ferner zu anderen Zwecken benutzt worden ist, jedoch meines Wissens nicht zur Messung des Widerstandes der Röntgenröhre, bezw. des Leitvermögens des Vakuums für die verwendeten Stromschläge ausdrücklich gedient hat.

Bekanntlich findet die Entladung der Stromschläge bei jedem Betrieb der Röntgenröhre immer zum Teil durch die Luft zwischen den beiden Leitungen vom Induktor statt, was bei einer harten Röntgenröhre durch ein mit dem Wachsen des Widerstandes der Röntgenröhre lauter werdendes knisterndes Geräusch, das neben den inneren Erscheinungen in der Röntgenröhre, welche für jede verschiedene Konstruktion andere sind, bisher allein dem erfahrenen Röntgographen hat dazu dienen müssten, über den Härtegrad der von ihm benutzten Röhre und im voraus über die Qualität der erzielten Bilder Auskunft zu geben.

Absichtlich unterlasse ich hier eine Berücksichtigung der relativen Mengen der aus weicher bezw. harter Röhre entströmenden Strahlenenergie, da, abgesehen von der Messung durch das Elektroskop nebst dem allgemeinen Gesetz der beschleunigten Abnahme fernwirkender Kräfte durch die Entfernung, die bisher beliebte photographische Methode prinzipiell unzureichend ist, und zwar infolge des verschiedenen Durchdringungsvermögens verschiedener Röntgenstrahlen auch durch das Bromsilber der photographischen Platte, das nur durch einen kleinen, noch gar nicht bestimmten, je nach dem „Härtegrad“ der Röntgenröhre verschiedenen Bruchteil der Strahlenenergie wirklich beeinflusst wird, wie das schon aus den Mitteilungen von v. Hansemann wie Frentzel im Jahre 1896, die bei je einer Aufnahme auf vielfach zusammengefaltetem Bromsilberpapier ebenso viele Röntgenbilder auf einmal gewannen, hervorgeht.

Wie auch ich einmal seitdem und zwar mit 50 Blatt aufeinandergeschichtetem Bromsilberpapier konstatieren konnte, schwächen sich schon Röntgenstrahlen von mässiger Spannung bei dem Durchgang durch Bromsilberschichten sehr langsam ab unzweifelhaft im Verhältnis der absorbierten, also wirksamen Energiemengen, wie das gesetzmässig, nur weit rascher für Licht gilt.

[1]) Betreffs Höhe des Kontrasts, Menge der Einzelheiten und Kraft des Bildes.

Digitized by Google

Über die Metakarpalfissur, einen bis dato nicht beschriebenen Typus der Verletzung der Mittelhandknochen.

Von

Dr. **Carl Beck,** Professor der Chirurgie und Chefchirurg in New York.

Die Lehrbücher, welche vor der Röntgenära geschrieben wurden, behandeln die Frakturen der Mittelhandknochen als eine Quantité négligeable. Dem Zauberspiegel Röntgens war es erst vorbehalten zu zeigen, dass eine erkleckliche Zahl sogenannter „Dislokationen und Kontusionen" der Mittelhandknochen thatsächlich nichts anderes waren als Frakturen. So sind wir heute stets in der angenehmen Lage eine akurate Differentialdiagnose zu stellen, und mehr als dies, wir können uns auch zugleich über mehr oder minder wichtige kleinere Details bei diesen häufigen Traumen unterrichten.

Man gestatte mir darauf hinzuweisen, dass ich der Röntgenmethode den Vorzug verdanke, das alte Dogma, dass die Dislokationsstellung der Fragmente bei der Metakarpalfraktur nur dorsaler oder palmarer Natur sei, erschüttert haben zu können. Denn ich durfte an der Hand zahlreicher klinischer Beobachtungen den Beweis liefern, dass bei der Mehrzahl der Bruchfälle die Dislokationsstellung eine laterale oder doch dorsolaterale war (vgl. New York Medical Journal, 4. August 1900.)

Die alten Regeln, welche man für die Behandlung der dorsalen resp. palmaren Dislokationsstellung aufstellte, bestehen auch heute noch zu Recht. Man reduziert durch Druck nach oben oder unten und immobilisiert dann entweder vermittelst eines kurzen leichten Gipsverbandes oder durch entsprechende Schienen. Wenn man sich aber die anatomischen Verhältnisse bei der seitlichen Dislokationsstellung klar macht, so ist es einfach unverständlich, wie man durch Druck von oben oder unten einen Einfluss auf diese Stellung gewinnen will. Was seitlich ausgewichen ist, muss auch seitlich wieder eingerichtet werden und man könnte fast versucht sein, den homöopathischen Grundsatz Similia similibus curantur hier gelten zu lassen.

Dieser seitliche Einfluss wird in einfacher Weise durch meinen Gummirohrschienenverband zuwege gebracht. Derselbe besteht darin, dass man je ein Gummidrainrohr (von höchstens Kleinfingerdicke) in den der Bruchstelle angrenzenden Zwischenknochenraum presst und dort mittels eines Heftpflasterstreifens befestigt. Man kann dem Einpressen der Gummiröhren erst eine seitliche Repositionsbewegung voraussenden, man wird aber finden, dass das einfache Hineindrücken des Gummirohres genügt, die Deviation der Fragmente auszugleichen.

Über den Gummirohrschienenverband legt man dann entweder einen leichten kleinen Gipsverband oder, wie ich es vorziehe, einen Moospappenverband.

Meine Beobachtungsdauer erstreckt sich auf nunmehr sechs Jahre. Während dieser Zeit hatte ich häufige Gelegenheit, die Folgen dieser Behandlungsmethode zu beobachten und ich kann mit gutem Gewissen erhärten, dass ich seither niemals mehr einer Difformität oder gar einer Funktionsstörung begegnet bin.

Seitdem ich nun das Blendenverfahren anwende, stiess mir gelegentlich meiner Beobachtungen eine Knochenverletzung auf, welche meines Wissens nirgendwo in der Literatur beschrieben ist, nämlich die Fissur oberhalb der Epiphyse des Mittelhandknochens.

In den meisten Fällen von Metakarpalfraktur findet sich die Bruchlinie in der Mitte des Knochens, wo er am dünnsten ist. Die Richtung derselben ist gewöhnlich quer, zuweilen beobachtet man jedoch auch den Schrägtypus. Bei der dorsalen oder palmaren Dislokationsstellung sind die Bruchsymptome ziemlich ausgesprochen. Man pflegt cirkumskripten Bruchschmerz und zuweilen auch Krepitation zu konstatieren Ferner findet sich eine Difformität, abnorme Beweglichkeit und Funktionsstörung, oft auch eine lokale Ekchymose. Stösst man den resp. Finger gegen den zugehörigen Metakarpalknochen, so ist die Diagnose auf Bruch

Digitized by Google

gesichert, falls sich ein Nachgeben eruieren lässt. Dann ist auch der Schmerz, welcher dieser Manipulation folgt, intensiv. Zu solchen Eisenbartprozeduren braucht man aber glücklicherweise heutzutage seine Zuflucht nicht mehr zu nehmen, da die Röntgenmethode bedeutend zuverlässiger und gänzlich schmerzlos ist.

Die Röntgenmethode ist aber um so dringender indiziert, als man häufig genug beweisen konnte, dass selbst bei der Abwesenheit aller genannten Symptome, etwas Schmerz und Schwellung ausgenommen, doch eine Fraktur vorhanden war. So ist denn der thatsächliche Befund in solchen Fällen einzig und allein durch die Röntgenmethode klar gestellt worden.

Man muss ferner berücksichtigen, dass es sich häufig ereignet, dass in den ersten Stunden nach der Verletzung die Bruchsymptome ausgesprochen sind, so lange der Bluterguss um die Bruchstelle gering ist, während später, wenn der Erguss einen grösseren Umfang angenommen hat, die aborme Beweglichkeit aufgehoben sein mag. Auch kann dann die Difformität verstrichen sein, weil die stärkere Gewebsschwellung sie maskiert. Andererseits ist es mir trotz reicher klinischer Erfahrung wiederholt passiert, dass ich beim Vorhandensein reichlicher Schwellung einen Bruch annehmen zu dürfen glaubte, während die Röntgenuntersuchung die Intaktheit der Knochen darlegte. Es hatte sich also um einfache Kontusionen gehandelt. Hier kommt die Massage zu ihrem Recht, während die Fraktur die Immobilisation erheischt, resp. Reposition, falls Dislokation der Fragmente vorhanden war. Man sieht also, dass der Differentialdiagnose eine sehr wesentliche therapeutische Bedeutung zukommt, denn wie falsch wäre z. B. wiederum, bei einer nicht dislozierten Fraktur Massage oder ähnliche Prozeduren anzuwenden.

Wie bereits angedeutet, findet man die Bruchlinie zumeist in der Mitte des Knochens. Zuweilen stösst man auf Epiphysentrennung, wie es von Malgaigne zuerst beobachtet worden ist. Quer- und Schrägfrakturen oberhalb der Epiphyse sind in meinen Lehrbüchern über Frakturen sowohl als über Röntgendiagnose und -therapie abgebildet. Bei allen diesen Fällen war mehr oder minder seitliche Dislokationsstellung vorhanden. Aus dieser Ähnlichkeit der Symptome mit denen der Luxation erklärt es sich, warum man diese Fälle in früheren Jahren fälschlich als Luxationen oder Subluxationen angesehen hat.

Nun hatte ich selbst zur Anfangsperiode des Röntgenverfahrens wiederholt Gelegenheit, Fälle zu untersuchen, bei denen der ausgesprochene intensive und cirkumskripte Schmerz in Verbindung mit einer entsprechenden Schwellungssphäre mich eine Fraktur hatte vermuten lassen. Das Röntgenbild jedoch liess keine Bruchlinie erkennen. Zuweilen hatte ich allerdings den Eindruck, als ob eine Andeutung einer Frakturlinie oberhalb des Epiphysenendes vorhanden gewesen wäre, ich war aber meiner Sache nicht sicher genug. Seitdem ich aber mittels des Blendenverfahrens bei scheinbaren Kontusionen dieselben Linien in ausgesprochenerer Weise nachweisen konnte, und nachdem ich ausserdem die quere Fissurlinie über der Epiphyse sich in eine longitudinale fortsetzen sah, glaube ich die Kollegen auf diese Thatsache aufmerksam machen zu müssen.

Bezüglich der Ätiologie der Verletzung möchte ich erwähnen, dass es ausnahmsweise Mittelhandknochen giebt, welche in der Mitte stärker entwickelt sind als über den Epiphysen und scheint es mir, dass unter solchen anatomischen Verhältnissen eine Gewalteinwirkung, welche sonst einen Bruch in der Mitte des Knochens hervorgebracht hätte, hier den Locus minoris resistentiae hart über den Bänderansätzen findet. Die Richtung ist dem Bänderansatz entsprechend dann nicht ganz quer, sondern eher leicht schräg oder halbmondförmig. Besonders bei indirekter Gewalteinwirkung (Faustschlag oder Fall auf die Knöchel) und wenn dieselbe mässigen Grades ist, scheint mir die genannte Frakturform, welche zugleich durch ihre geringe Tendenz zur Dislokationsstellung gekennzeichnet ist, zustande zu kommen.

Es ist kaum nötig hervorzuheben, dass die Behandlung dieser Verletzung in nichts weiter als der Immobilisation besteht. Rohe Manipulationen, zum Zweck der Untersuchung unternommen, schliessen die Gefahr in sich, die Ausdehnung der Verletzung zu vergrössern

Digitized by Google

und eventuell sogar eine Dislokationsstellung hervorzubringen, welche die Natur durch die Kohärenz des Periosts gnädig genug war zu verhindern. Angesichts des Röntgenbeweises erscheint es natürlich, dass die Massagebehandlung, welche bei Kontusionen so segensreich wirkt, unter den beschriebenen Verhältnissen geradezu schädlich ist. Der Patient bedarf eines schützenden Verbandes auf zwei bis drei Wochen. Derselbe mag aus Gips oder Moospappe bestehen, wie wir es bereits oben beschrieben haben. Eine eventuelle Difformität in dieser Gegend mag ja für einen Maurergesellen gleichgültig sein, aber ein junges Musikgenie kann hierdurch einfach verhindert werden zu einem zweiten Paganini emporzuwachsen.

Bei einem kürzlich im New York Medical Journal beschriebenen Falle war ohne das Blendenverfahren eine schräg um die Epiphysenbänder herumlaufende Bruchlinie bei einem 25 jährigen Manne nachzuweisen, welcher einen Angreifer mit einem Faustschlag zurückgewiesen hatte. Sofort stellte sich intensiver Schmerz über dem fünften Metakarpophalangealgelenk ein. Am folgenden Tag konstatierte ich beträchtlichen Schmerz an dieser Stelle, wie man ihn gewöhnlich bei Frakturen findet. Echymosis war nicht vorhanden. Bei der Schirmuntersuchung liess sich nichts Abnormes nachweisen, die Röntgenplatte aber zeigte die Fissurlinie sehr deutlich. Die Behandlung bestand in der Anlegung eines Armreifs aus Moospappe, welcher vom Handgelenk bis zum zweiten Gelenk des Mittelfingers reichte. Hierdurch war Patient imstande leichte Arbeit zu verrichten. Die Heilung war schon zwei Wochen nach dem Unfall eingetreten.

Hat die Röntgentherapie gehalten, was sie versprochen?

Von

Dr. **R. Hahn,** Hamburg.

Einer Anregung der Redaktion der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" folgend, übernahm ich es, gelegentlich des Röntgenkongresses, einen Überblick über die Erfolge der Therapie mit Röntgenstrahlen zu geben, musste mich jedoch bald überzeugen, dass mein eigenes Material von einigen hundert Fällen durchaus nicht hinreiche, alle einschlägigen Fragen genügend zu behandeln, dass es andererseits aber einfach unmöglich war, in der Kürze der Zeit aus der Literatur alles Einzelne zusammenzutragen, um nur einigermassen den Gegenstand zu erschöpfen. Ich wandte mich daher mit einem Fragebogen an eine Reihe der bekanntesten Röntgentherapeuten und hatte die grosse Freude, reichliches Material von folgenden Herren zu erhalten: Prof. Dr. Lesser-Berlin, Prof. Dr. Mikulicz, chir. Klin. Breslau, Dr. Halberstädter, dermatol. Univers.-Klinik Breslau (Chef Prof. Neisser), Dr. Brautlecht-Bremen, Dr. Grouven, dermatolog. Klinik Bonn, Dr. Chrysospathes-Athen, Dr. Immelmann-Berlin, Dr. Köhler-Wiesbaden, Dr. Kümmell-Hamburg, Dr. Müller-Wiesbaden, Dr. Nobele-Gent, Prof. Dr. Schiff-Wien, Dr. Scholtz-Königsberg, Dr. Sjögren-Stockholm, Dr. Sommer-Winterthur, Dr. Steenbeck-Stockholm, Dr. Wichmann-Hamburg. Ausserdem äusserten sich ohne Eingehen auf Spezialfragen die Herren Dr. Levy-Dorn-Berlin und Dr. Holzknecht-Wien.

Allen diesen Herren sage ich nochmals für ihre Bereitwilligkeit, mit der sie mich unterstützt haben, meinen besten Dank. Hoffentlich habe ich das Material in dem Sinne verwandt, wie es ihnen genehm war.

Zusammen mit meinen eigenen Fällen verfügte ich somit über ein zahlenmässiges Material von 2608 Fällen. Aus der beigefügten Tabelle ergiebt sich des Näheren die Verteilung der Fälle auf die einzelnen Autoren sowie auf die behandelten Krankheiten.

Aus den Zahlen allein schon könnte man seine Schlüsse ziehen, nicht nur in Bezug auf die Art der behandelten Krankheiten, sondern auch auf den erzielten Effekt. Würde doch niemand eine Methode immer und immer wieder in Anwendung bringen, wenn er mit den durch

Digitized by Google

Haut	Berliner Universitäts-Klinik Prof. Lesser	Breslauer Chir. Klinik Prof. Mikulicz	Breslauer Derm. Klinik Prof. Neisser	Brautlecht Bremen	Bonner Hautklinik Grouven	Crysospathes Athen	Hahn Hamburg	Immelmann Berlin	Köhler Wiesbaden	Kümmell Hamburg	Müller Wiesbaden	Nobele Gent	Schiff Wien	Scholz Königsberg	Sjögren Stockholm	Steenbeck Stockholm	Sommer Winterthur	Wichmann Hamburg	Summa
Ekzem	—	—	31	12	wenige	—	88	5	2	7	12	—	16	25	109	einige	17	5	329
Disidrosis	—	—	—	—	einzelne	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	5
Psoriasis	—	—	90	1	wenige	—	16	21	1	—	2	—	17	60	2	2	6	1	219
Seborrhoe	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	3
Akne	—	—	13	—	—	—	7	—	—	—	—	—	11	25	2	10	4	—	59+13
Rosacea	—	—		—	—	—	7	—	—	—	2	—	—	6	2	einige	1	—	18
Sykosis idiop.	—	—	—	—	zahlreiche	—	3	—	—	—	5	—	26	50 + Follicul. barbae	3	—	—	—	87
Ichthyosis	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	2	—	1	—	—	4
Tylositas	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	—	9
Verrucae	—	—	10	—	—	—	11	3	2	—	4	—	—	10	19	5	—	—	64
Favus	—	—	16	—	ziemlich viel	—	6	1	—	—	—	—	15	30	4	2	1	—	75
Sycosis parasit.	—	—	45	2	ziemlich viel	—	30	4	—	—	1	—	25	20	13	3	2	—	145
Lupus u. tubercul. cutis	—	—	84	51	sehr viel	—	129 + 2	10	11	56	3	24	137	100	—	100	2	—	709
Mycosis fungoid.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	8
Rhinosklerom	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	5
Hypertrichosis	—	—	9	1	wenige	—	20	—	14	1	2	—	137	6	55	20	—	4	269
Naevus, Angiom	—	—	2	1	—	—	2	6	1	—	—	—	5	5	3	einige	—	—	25
Sarkom	—	—	3	—	—	3	3	—	2	9	1	—	10	3	13	2	2	—	51
Ulcus rodens	26	—	45	1	einige	—	10	2	2	3	1	12	50	10	23	11	3	3	203
Lupus erythematodes	—	—	3	—	nicht mehr	—	14	—	2	—	—	1	19	9	11	—	—	1	60
Pruritus	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	9	—	—	5	45	10	4	—	75
Prurigo	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3	—	einige	—	—	6
Alopecia areata	—	—	—	—	einzelne	—	1	—	—	—	—	—	7	3	—	einige	2	—	13
Skleroderma	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	4
Carcinom	—	—	—	—	—	3	20	24	12	16	—	5	28	5	—	—	—	—	113
Hyperhydrosis	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Leukämie, Pseudoleukämie	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Trichophytie	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
Lepra	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3
Lupuscarcinom	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Neuralgien	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Hysterie	—	—	—	—	—	—	2 (1 allgem.) (1 Ödema manus)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Erysipel, chron.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Alopecia, pityrod.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Keloid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3
Summa	26	3	372	69	—	6	393	77	51	92	47	42	505	394	304	168	44	15	2608

Digitized by Google

sie erzielten Erfolgen nicht zufrieden wäre, freilich gilt dies nicht, wie wir weiter unten sehen werden, ohne gewisse Einschränkungen, z. B. in Bezug auf die Hypertrichosis und gewisse Formen der bösartigen Neubildungen. Doch gehen wir in medias res und orientieren wir uns zunächst einmal über die rein technische Seite der Röntgentherapie.

Man sollte annehmen, dass sich im Laufe der Jahre eine Einigkeit herausgestellt hätte, welche Qualität der Röhre, ob hart oder weich, bei den Bestrahlungen anzuwenden ist, dem ist aber anscheinend nicht so. Ein Teil der Autoren bevorzugt nach wie vor harte, ein anderer Teil weiche Röhren. Doch hat sich die Frage dahin mehr geklärt, dass man weiche Röhren dort verwendet, wo man eine energische Wirkung auf die Haut selbst erzielen will. Soll die Wirkung in die Tiefe gehen, also etwa bei tiefer gelegenen Tumoren, bei Leukämie etc., so wenden alle Autoren harte Röhren an. Ebenso verschieden verhalten sich die Autoren in Bezug auf die Verwendung der Röhren insofern, als eine, freilich kleine, Zahl nur eine einmalige grosse Dosis geben gegenüber anderen, die eine grössere Anzahl kleinerer Dosen geben bis zum Eintritt der Reaktion. Zwischen diesen beiden Gegensätzen vermittelt gewissermassen eine Anzahl, die eine bestimmte Reihe, meist 4—6 Einzelsitzungen, je nach der Affektion verabfolgen und die danach unter allen Umständen abwarten, bis die meist nach 10—15 Tagen auftretende Reaktion sich gezeigt hat. Andere Autoren kombinieren noch anders, indem sie zunächst eine stärkere Dosis verabfolgen und dieser dann nach einigen Tagen eine oder mehrere kleinere Dosen folgen lassen. Die Dauer der Einzelsitzung schwankt zwischen 5 und 40 Minuten, je nachdem stärkere oder schwächere Anfangsdosen appliziert wurden, oder je nachdem ein Messapparat der Röntgenlichtmenge angewandt wurde, im allgemeinen werden 10 Minuten als Durchschnitt der Bestrahlungsdauer angegeben. Die Wiederholung der Sitzungen findet entweder täglich oder einen Tag um den anderen oder in noch grösseren Zeitabständen bis zu sechs Wochen statt, was sich zumeist danach richtet, was für eine Anfangsdosis verabfolgt wurde, ob schwach oder stark, und ob weiche oder harte Röhren benutzt wurden.

Bei weitem, die meisten Autoren bestrahlen bis zum Eintritt der Reaktion, nach Eintritt derselben bestrahlt niemand mehr, nur wenige setzen vorher aus, nachdem sie eine bestimmte Anzahl von Sitzungen appliziert haben.

Die Lichtmenge wird von einzelnen Autoren gemessen und zwar mit dem Chromoradiometer nach Holzknecht, den andere aber als unzuverlässig und ungleichmässig wieder verlassen haben. Auch das Benoistsche Instrument wird zur Messung benutzt, desgleichen die Knochenhanddurchleuchtung nach Schmidt sowie der Radiometer von Sabouraud und Noiré. Verschiedene Autoren beurteilen die Lichtmenge nach dem Aussehen der Röhre, lassen sich also von ihrer Erfahrung leiten. Köhler benutzt nur die von ihm angegebene Methode der Wärmemessung der Röhre. Gross ist die Zahl der benutzten Induktorien. Vom 50 cm-Induktor der verschiedensten Firmen bis herunter zum 25 cm-Dessauer, alle werden sie zu therapeutischen Zwecken angewandt, ein Zeichen, dass sowohl die Fabrikanten leistungsfähig sind als auch dass für die Therapie wenigstens in Bezug auf den Erfolg gegenüber den behandelten Krankheiten die Grösse der Induktorien eine Rolle nicht zu spielen scheint. Freilich äussert sich kein Autor über den Röhrenverbrauch, der nach meinen Erfahrungen bei kleinen Induktorien wesentlich grösser ist, als bei grösseren. Auch die Unterbrecher spielen keine Rolle, sowohl Wehnelt wie die verschiedenen Formen Quecksilberunterbrecher sind im Gebrauch. Auch hier findet sich keine Notiz über den etwaigen Röhrenverbrauch bei den verschiedenen Unterbrechern, doch ist mir ein Artikel von Köhler gegenwärtig, in dem er darauf hinweist, dass der Wehneltunterbrecher mehr Röhren konsumiert, als jeder andere. Das möchte ich auch unterschreiben, wenn der Wehnelt ohne Walterschaltung und ohne besonderen Reguliertisch gebraucht wird. Andernfalls ist der Betrieb keineswegs teuerer, da man durch Walterschaltung plus Seiferts Reguliertisch gerade beim Wehnelt die feinsten Nuancen ausnutzen kann.

Das Röhrenmaterial entstammt gleichfalls den verschiedensten Fabriken; in der Hauptsache werden Regulierröhren gebraucht, von einzelnen Autoren sogar Wasserkühlröhren bevorzugt.

Digitized by Google

Es wird nun berichtet über 329 Fälle von Ekzem und zwar sowohl trockenen wie nässenden. Nur ein Autor schreibt, dass bei nässenden Ekzemen eine Verschlimmerung eingetreten sei (Wichmann), ein anderer, dass er statt Röntgenbestrahlung in den letzten Jahren Hochfrequenzströme und zwar mit besserem Erfolge anwende. Alle übrigen sprechen sich über die Erfolge bei der Ekzembehandlung günstig aus, wobei wohl in dem einen oder andern Falle die Methode versagte. In vielen Fällen aber führte die Röntgenbestrahlung zur Heilung des Ekzems, wo vielfach schon seit Jahren alle möglichen andern Mittel umsonst angewandt waren.

Bei Dysidrosis wurden in den berichteten Fällen nur geringer Erfolg erzielt.

Auch bei Psoriasis ist der Erfolg ein wechselnder. Wirklich gut beeinflusst werden nach den Angaben der Autoren nur ganz lokalisierte Plaques, die schon nach wenigen leichten Bestrahlungen verschwinden. Die unbestrahlten Partien bleiben unverändert. Rezidive treten auf, weichen aber wieder der Bestrahlung, die psoriatische Haut scheint den Röntgenstrahlen gegenüber sehr vulnerabel zu sein, weswegen nur minimale Dosen in Anwendung kommen dürfen.

Fälle von Seborrhoe wurden nur in geringer Anzahl behandelt, zumeist in der Form des seborrhoeschen Ekzems, wo gelegentlich gute Erfolge erzielt wurden. Referent sah jedoch auch Rezidive besonders bei den seborrhoischen Kopfekzemen der Kinder.

Acne vulgaris-Fälle und Rosacea werden 90 berichtet, wo nähere Angaben gemacht sind, sprechen sich dieselben günstig aus, da das Resultat ein befriedigendes war. Referent sah vorzügliche Resultate, in einigen Fällen aber lokale Rezidive noch nach zwei Jahren. Einen prompten Erfolg sah Referent in einem Falle von Acne necroticans. Der Verlauf der Rosacea scheint unter der Röntgenbehandlung ein gleicher zu sein wie der bei Acne vulgaris, in einzelnen Fällen ist er ein guter, in andern versagt die Behandlung.

Die Fälle von Sycosis idiopathica resp. von Folliculitis barbae weisen im grossen und ganzen einen prompten Erfolg auf, doch kommen Rezidive gelegentlich vor, die, wie Referent in einem Falle erfahren musste, äusserst hartnäckig wieder auftreten können, wenngleich sie immer wieder der Röntgenbehandlung zugängig blieben.

Die progressiven Ernährungsstörungen der Haut liessen sich ebenfalls durch die Röntgenstrahlen günstig beeinflussen. So sah Referent in einem Fall von Ichthyosis hystrix ein Weicher- und Glatterwerden der bestrahlten Hautpartie, die Schuppung ging an der betreffenden Stelle erheblich zurück, ob ein Dauerresultat erzielt ist, ist nicht zu sagen, da Patient sich der Beobachtung entzog, während freilich ein anderer Autor, der gleichfalls über einen Fall von Ichthyosis verfügt, über einen eventuellen Erfolg nichts mitteilt. Besonders günstig sind die Erfolge bei Tylositas und den Verrucae. Namentlich wenn man während der Nachbehandlung noch zu aufweichenden Medikamenten seine Zuflucht nimmt und monatelang einfetten lässt, sind die Erfolge dauernd und gut, gelang es dem Referenten doch seine vier Fälle von Tylositas sämtlich zu heilen. Die Verrucae heilen gut ab, wenn sie einer intensiven Bestrahlung unterzogen werden, rezidivieren jedoch leicht an den Randpartien, wo die Strahlen vielleicht weniger intensiv eingewirkt hatten.

Die parasitären Dermatosen der Favus, die Sycosis parasitaria und die Trithophytie des Kopfes sind ganz besonders eine Domäne für die Strahlenbehandlung. Gelingt es doch durch dieselbe eine so gründliche Entfernung der Haare zu erzielen, wie durch keine andere Methode. Freilich bedarf es gerade in diesen Fällen einer besonders aufmerksamen Nachbehandlung, da von zurückgebliebenen Resten leicht ein Rezidiv ausgehen kann.

Von den chronischen Infektionskrankheiten interessiert naturgemäss am meisten der Lupus; war es doch diese Erkrankung der Haut, die auf Vorschlag von Schiff und Freund einerseits und Kümmell andererseits als die erste für die therapeutische Wirkung der Röntgenstrahlen herangezogen wurde. Wenn sich nun auch die hochgespannten Erwartungen nicht ganz erfüllt haben, so ergeben die eingelaufenen Berichte doch durchaus befriedigende Resultate, die die Berechtigung der Behandlung des Lupus mit Röntgenstrahlen darlegen. Nur ein Autor, Sjögren-Stockholm, erklärt, er habe die Behandlung wegen der schlechten Resultate, die er

Digitized by Google

erzielte, seit drei Jahren aufgegeben. Eine derartige Äusserung eines bekanntlich sehr ruhigen und sachlichen Beobachters wie Sjögren giebt zu denken und es verlohnt sich deshalb wohl der Mühe, das vorhandene Material besonders eingehend zu prüfen. Zunächst berichten alle Autoren übereinstimmend, dass am besten die schweren, ulcerativen Formen durch die X-Strahlen beeinflusst werden, sehr viel weniger die trockenen serpiginierenden, eine Erfahrung, die auch bei allen übrigen Behandlungsmethoden des Lupus gemacht worden ist. Während es also gelingt, die ulcerativen Formen mehr oder weniger prompt zunächst zur Ausheilung zu bringen, verhalten sich die serpiginierenden Formen sehr häufig refraktär, bedürfen infolgedessen intensiverer Behandlung und führen leicht zu Exkoriationen mit ihren langwierigen Heilungsvorgängen. Aber auch die ulcerativen Formen bleiben, obwohl sie zunächst in geradezu verblüffend schneller Weise abzuheilen pflegen, nicht immer ohne Rezidive. Sie bedürfen einer oft jahrelangen minutiösen Aufpassung und Nachbehandlung, dann aber sind diese Fälle auch äusserst dankbar, insofern es nicht nur gelingt, die Ulcerationen aufzuhalten, sondern auch Nasenflügel, Lippen und Augenlider dauernd zu erhalten. Es muss des weiteren zugegeben werden und wird von den verschiedenen Autoren ausdrücklich betont, dass kleine lokale Recidive, bestehend in kleinen Knötchen oder kleinen zirkumskripten Ulcerationen häufiger auftreten, dass aber ausgedehnte Geschwürsflächen, wie sie beim Beginn der Behandlung bestanden, niemals mehr sich zeigten. Deswegen verabfolgen eine Reihe von Autoren auch prophylaktisch mehrmals im Jahre eine Anzahl Sitzungen, um die Rezidive möglichst im Keime zu ersticken oder doch im Zaum zu halten. Trotz aller Mühe aber wird es doch nicht gelingen, des Lupus in jedem einzelnen Falle Herr zu werden, wenn wir uns nur auf die eine Methode der Behandlung, die Röntgentherapie, beschränken. Ebensowenig wie jede andere Methode, heisse sie nun Finsen, Holländer, Unna oder sonstwie, sicher jeden Fall von Lupus heilt, ebensowenig thut es die Röntgentherapie. Gerade der Lupus verlangt wie kaum sonst eine Hautkrankheit eine individuelle, kombinierende Behandlung. Was hilft uns die schönste Behandlung der Haut des Gesichts, wenn wir den Lupus des Naseninnern nicht gleichfalls in Angriff nehmen, was nützt die Abheilung einer ulcerierten Lippe, wenn die Schleimhaut des harten Gaumens Ulcerationen aufweist, deren wir nicht Herr werden können? Der Lupus drängt geradezu zur Anwendung der verschiedensten uns zur Verfügung stehenden Methoden und gehen in diesem Sinne auch bereits die meisten der Autoren vor. Benutzt man seinen Röntgenapparat zu der gewissermassen vorbereitenden, das Gröbste erst beseitigenden Kur und bedient man sich zur Detailarbeit all der vielen anderen Methoden, dann, aber auch nur dann werden die Resultate bei der Bekämpfung des Lupus erfreuliche sein, sowohl für den Arzt als auch den Patienten. Es wird dann nicht mehr bei den verhältnismässig wenig geheilten Fällen bleiben, über die die Autoren berichten konnten, so lange sie die Röntgenbehandlung allein ausübten. Freilich wird man sich auch nicht rühmen können, dass man mit dieser einen Methode Heilungen aller Lupusformen erreichen kann, es wird eben nicht die Möglichkeit da sein, gewissermassen handwerksmässig mit seinem Apparat alles, was einem in die Sprechstunde kommt, mechanisch zu behandeln, sondern die Individualität des Falles und des Arztes werden den Erfolg bedingen.

Die Lupusfrage bedarf aber noch von einer anderen Seite her der Beleuchtung, nämlich der sozialen. Auch hier zeigt sich, dass nicht immer eine Heilung im medizinischen Sinne notwendig ist, damit der Patient von der Behandlung einen Nutzen habe. Im Gegenteil, gerade die schwersten, die ulcerativen Formen, welche die scheusslichen Entstellungen herbeiführen, die den Erkrankten aus dem Verkehr mit der Gesellschaft und somit bei dem arbeitenden Teil der Bevölkerung aus der Arbeit drängen, sind es, die recht häufig recidivieren, die aber, wie bereits oben gesagt, nach dem übereinstimmenden Urteil aller Autoren, am besten auf die Röntgenbehandlung reagieren. Mit Hilfe der Röntgenbestrahlung gelingt es nun in diesen Fällen gelegentlich völlige Heilung zu erzielen, in allen Fällen aber die Kranken so weit zu bringen, dass sie von der Gesellschaft wieder gelitten werden, dass sie nicht nur sich beschäftigen können, sondern in vollem Masse wieder erwerbsfähig werden. Was verschlägt

Digitized by Google

diesem Umstande gegenüber, dass in einigen Monaten oder Jahren wieder mal einige Knötchen auftauchen, dass sie also in medizinischem Sinne nicht heil sind.

Mir scheint viel zu viel Wert gelegt zu werden auf die rein ideale Seite der Heilung, die ja gewiss in allen Fällen anzustreben ist, gegenüber dem grossen praktischen Wert in Bezug auf die Arbeitsfähigkeit und die Möglichkeit der mit Lupus Behafteten sich wieder unter den Mitmenschen frei und unbelästigt zu bewegen. Wer über ein grösseres Lupusmaterial verfügt, kann sich diesem Faktor unmöglich verschliessen, er wird immer und immer wieder beobachten, wie die ganze Stimmung des Patienten mit dem Fortschreiten der Besserung eine andere wird, wie sein Selbstbewusstsein sich wieder hebt, wenn er seinen Unterhalt wieder verdienen kann, wie anders er sich giebt, wenn ihn die menschliche Gesellschaft nicht mehr meidet. Die wenigen gelben oder braunen Flecke, die den ungenügsamen Medizinmann mit gerunzelter Stirn und unter Glasdruck zu dem vernichtenden Urteil eines ungeheilten Falles veranlassen, beunruhigen seine Umgebung gar nicht und ihn nur insoweit, als der Patient weiss, dass er sie zu beobachten hat und sich gelegentlich wegen derselben seinem Arzte vorstellen muss. Wenn wir auch von diesem Standpunkte den Erfolg unserer Behandlung betrachten, dann werden wir schon ganz anders über den Wert der Röntgentherapie beim Lupus urteilen, wir werden ohne weiteres zugeben können, dass die Zahl der in medizinischem Sinne Geheilten eine verhältnismässig geringe ist, dass aber unsere Arbeit für den Patienten und sein Fortkommen eine hervorragende gewesen ist, erreicht man doch mit einem so geringen Aufwand von Zeit und Mitteln ein gutes Resultat, wie bei keiner anderen Methode, nicht einmal bei der so viel gerühmten Finsenmethode. Wer sich selbst eingehend mit der Finsenmethode beschäftigt und viele nach Finsen behandelte Fälle gesehen hat, wird gewiss nach der einen Seite seine Freude gehabt haben an den erreichten Resultaten, nach der anderen Seite aber sich nicht haben dem Gedanken verschliessen können, stehen die Kosten und der Zeitverlust vor allem in Einklang mit dem Erreichten, giebt die Finsenmethode wirklich eine grössere Garantie vor dem Rezidiv als z. B. die Röntgentherapie? Die lokale Erkrankung beeinflussen sie beide, die Allgemeinerkrankung und das Rezidiv in der näheren oder gar weiteren Umgebung dagegen nicht. Auch dieser Umstand drängt dazu, sich nicht auf eine einzelne Methode zu beschränken, sondern dem Falle entsprechend die Methoden zu wechseln oder zu kombinieren.

Nach dieser Abschweifung vom Thema, die man mir in Rücksicht auf die Wichtigkeit der Lupustherapie zugute halten mag, kehre ich zu demselben zurück. Wie bereits gesagt, wird nur über eine geringe Anzahl von Heilungen von den Autoren berichtet, in den bei weitem meisten Fällen kam es zu Rezidiven, gelegentlich auch innerhalb der bestrahlten Partien, wenn auch zumeist ausserhalb derselben. Eine Besserung wurde überall erzielt, die Rezidive verliefen gutartig, doch sind auch ganz vereinzelte Fälle beobachtet, in denen im Anschluss an die Bestrahlungen am Rande der reaktiven Entzündung neue Eruptionen von Lupusknötchen auftraten, die sich jedesmal wiederholten, wenn intensivere Bestrahlungen vorgenommen wurden, so dass in einem Falle des Referenten, wo ursprünglich eine zirkumskripte Erkrankung der Nasenflügel vorgelegen, nach einer Anzahl von Bestrahlungen, von denen jede folgende die neu erkrankten Partien mitbetraf, die Hälfte beider Wangen schliesslich ergriffen war. Doch sind derartige Verschlimmerungen zum Glück ganz vereinzelt geblieben. Die behandelten Fälle von Tuberculosis cutis boten nichts Besonderes.

In den Fällen von Mycosis fungoides wurde zweimal ein lokaler Erfolg erzielt, dagegen wurden die beiden angeführten Fälle von Lepra von Scholtz ohne Erfolg behandelt.

Fälle von Rhinosklerom sind nur von der Breslauer chirurgischen Klinik mitgeteilt, und nach der damaligen Publikation von Fittig (Bruns Beiträge, Bd. XXXIX) geheilt, resp. gebessert.

Die Hypertrichosis erfreute sich eine Zeitlang besonderer Aufmerksamkeit von seiten der Röntgentherapeuten, leider scheint sie nach den Mitteilungen der Autoren nun nicht mehr so beliebt zu sein, da, so prompt auch der erste Erfolg zu sein pflegt, die Rezidive meist

Digitized by Google

bald wiederkehren und Dauerresultate scheinbar nur unter mehr oder minder intensiver Schädigung der Haut erzielt werden können. Nur Schiff, Wien, der über mehr Material verfügt, als alle übrigen Autoren zusammen, behandelt, während wohl ebenso wie der Referent die meisten andern Autoren nur noch in ganz verzweifelt ausgedehnten Fällen die Hypertrichose der Röntgentherapie unterziehen, unentwegt weiter und erzielt mit seiner Methode der vielen schwachen Bestrahlungen mit harten Röhren nach wie vor günstige Resultate.

Die Zahl der behandelten Naevi ist eine geringe, die Erfolge, wie Scholtz schreibt, meist nicht nennenswert.

Sarkome der Haut wurden eine ganze Reihe behandelt, zum Teil mit vollem Erfolg der Heilung. Erwähnenswert scheinen besonders die Fälle von Chrysospathes (veröffentlicht Münch. med. Wochenschrift 1903, Nr. 50), wo es sich um ein mikroskopisch nachgewiesenes, inoperables kleinzelliges Rundzellensarkom des Ovariums handelt und ein Fall von Steenbeck, wo es sich um ein Mediastinalsarkom handelte, das bereits die Trachea zusammendrückte. In dem ersten Falle wurde völlige rezidivlose Heilung erzielt, in dem zweiten Falle fast Heilung. Diese beiden Fälle scheinen dem zu widersprechen, was die Autoren sonst beschreiben, dass nämlich oberflächliche Sarkome sehr prompt von der Röntgenbestrahlung beeinflusst werden, tiefer gelegene dagegen nicht. Beide Autoren behandeln mit harten Röhren, vielleicht hing das günstige Resultat von dieser Technik ab. Im Interesse der Sarkomkranken wollen wir nur wünschen, dass es der Fall sei, dann würden auch weiterhin erfolgreiche Heilungen zu erzielen sein.

Nächst Ekzem und Lupus nimmt unser Interesse besonders in Anspruch das Verhalten der carcinomatösen Neubildung, gegenüber den Röntgenstrahlen. Dem entsprechend ist auch die Zahl der behandelten Fälle eine sehr erhebliche (315), ausser den nicht zahlenmässig aufgeführten Fällen von Grouven, Sjögren, Steenbeck und Brautlecht.

Bei der Behandlung der Carcinome herrscht eine erfreuliche Übereinstimmung, so dass diese Frage durch die Enquete gelöst sein dürfte. Man hat zu unterscheiden zunächst einmal wischen dem Ulcus rodens und den andern Carcinomen. Es wird berichtet über 203 Fälle von Ulcus rodens, die Resultate der Behandlung sind äusserst erfreulich, grössere Statistiken (Schiff z. B. mit 50 Fällen) berichten über 95% Dauererfolge. Auch die Autoren, die weniger günstige Resultate erzielten, können über einen grossen Prozentsatz von Heilungen berichten, während die übrigen nicht geheilten Fälle wesentliche Besserungen aufwiesen. Dabei handelte es sich, wie mehrfach ausdrücklich bemerkt wird, um absolut inoperable Fälle. Einem solchen Material gegenüber werden auch wohl die messerfreudigsten Chirurgen ihre Skepsis fahren lassen, zumal wenn sie hören, dass die Narbe als glatt und zart (Müller), glatt und tadellos (Schiff), gut (Grouven), so gut, wie ich sie sonst noch niemals bei Röntgenbestrahlung sah (Köhler), vollständig glatt und weich (Scholtz), blass, zartglänzend (Kümmell), superbe cicatrice (Nobele), glatt (Sjögren), glatt, fast normale Haut (Steenbeck), glatt (Brautlecht), geschildert wird. Rezidive wurden sehr wenig beobachtet. Bedenkt man, dass es vielfach inoperable Fälle waren, die doch zumeist Kopf und Gesicht betrafen, bei denen das Röntgenverfahren noch Erfolge erzielte, wo die chirurgische Hilfe naturgemäss versagen musste, so sollte man meinen, dass die Chirurgen uns durch Zuweisung der Ulcus rodens Fälle unterstützen müssten, nicht aber zum Schaden der betreffenden Patienten unsere Konkurrenz gewissermassen fürchten. Wer auf dem letzten Dermatologenkongress die von v. Bergmann operierten Fälle gesehen hat, wird gewiss voller Bewunderung über die Technik und den Erfolg derselben gewesen sein, verlieren aber deshalb die von Lassar und anderen vorgestellten, mit Röntgenstrahlen behandelten Fälle an Interesse? Ich möchte meinen, eher im Gegenteil, zumal vielfach Fälle darunter waren, die nach Lage der Sache für das Messer des Chirurgen ein noli me tangere waren.

Auch über die Art der Behandlung herrscht im allgemeinen eine erfreuliche Uebereinstimmung, nur ein oder zwei Autoren belichten längere Zeit mit schwachen Strömen, bei weitem die Mehrzahl wendet kräftige Bestrahlungen an und scheut sich keineswegs es bis zu stärkerer

Digitized by Google

Dermatitis oder gar zur leichten Excoriation kommen zu lassen, ein Verfahren, dessen auch Referent sich jetzt bedient, nachdem die Resultate mit schwächeren Bestrahlungen ihn nicht befriedigten. Es ist geradezu verblüffend, wie sehr sich die Resultate ändern, wenn man von den schwächeren zu den intensiveren Bestrahlungen übergeht, nicht nur, dass das Heilresultat ein besseres ist, auch die Zahl der Rezidive sinkt sofort. Irgend welche Schädigungen des Gehirns sind von den Autoren zwar nicht beobachtet, doch möchte Referent folgenden Fall mitteilen, der ihm doch zur Vorsicht zu mahnen scheint.

Ein 79jähriger Herr litt an einem Ulcus rodens der linken Kopfhälfte, das sich in etwa Handflächengrösse über dem linken Schläfenbein etabliert hatte. Ziemlich in der Mitte befand sich ein durch Arrosion des Knochens entstandener Schädeldefekt, unter dem man das Gehirn pulsieren sah. Die erste Serie der Bestrahlung wurde unter Abschützen des Defekts mit Bleiplatte vorgenommen. Als nun die ganze Ulceration abheilte, mit Ausnahme der dem Schädeldefekt entsprechend abgeschützten Stelle und von dieser aus das Rezidiv wieder seinen Ausgang nahm, wurde bei der nächsten Bestrahlungsserie auch diese Stelle mit bestrahlt. Acht Tage nach Aussetzen der ca. 5 mal stattgehabten Bestrahlungen bekam Patient eine Facialisparese auf der entgegengesetzten rechten Seite, alle drei Äste waren ergriffen und der Facialis war in der typischen Weise gelähmt. Eine andere Erklärung als die Röntgenbehandlung war zunächst nicht zu eruieren. Doch stellte sich später heraus, dass Patient vor ca. 15—20 Jahren schon einmal eine Facialisparese überstanden hatte und zwar eine solche auf der linken Seite, infolge einer Erkältung. Eine solche lag diesmal allerdings nicht vor, aber es wäre ja doch möglich, dass bei der Lokalisation des Schädeldefekts, ziemlich genau entsprechend dem Bein-, Arm-Facialis centrum auch schon eine, sich nicht allgemein bemerkbar machende, Erkältung der betr. Gegend stattgehabt haben könnte. Andrerseits aber lässt es sich nicht von der Hand weisen, dass durch den Reiz, der bei dem Eintritt der Röntgenreaktion auf die dortigen Gehirngefässe ausgeübt würde, die Lähmung entstanden ist und somit auf die Bestrahlung zurückgeführt werden müsste. —

So einseitig günstig das Resultat bei Behandlung des Ulcus rodens ist, so verschieden ist dasselbe bei den übrigen Carcinomen. Einmütigkeit herrscht darin bei den Autoren, dass die in der Haut liegenden oberflächlichen Krebstumoren durchgängig günstig beeinflusst werden, indem sie unter der Bestrahlung verschwinden. Freilich wollen einzelne Autoren die Bemerkung gemacht haben, dass die Metastasenbildung entschieden begünstigt wurde. Über die Erfolge bei tiefer gelegenen Tumoren, wie denen der Drüsen und der inneren Organe, sind die Ansichten geteilt. Ein kleiner Teil der Autoren sah auch bei diesen gute Erfolge, während die meisten eine Beeinflussung in gutem Sinne negieren, ja manche sogar glaubten, unter der Bestrahlung eine Verschlimmerung und stärkeres Wachtsum der Tumoren konstatieren zu können. Jedenfalls könne im Gegensatz zum Ulcus rodens die Röntgenbehandlung niemals die chirurgische Behandlung ersetzen, sondern sie nur symptomatisch verwertbar gemacht werden, insofern die Röntgenstrahlen in einer grossen Anzahl von Fällen die Schmerzen prompt beseitigen.

Die Behandlung der Angiome ergab keine befriedigenden Resultate, desgleichen nicht die der Sklerodermia, bei welch letzterer Referent einmal eine lokale Besserung erzielte, ohne dass dem Fortschreiten der Erkrankung irgendwie Einhalt gethan werden konnte.

Die Resultate beim Lupus erythematosus sind nicht übereinstimmend, insofern, als einige Autoren mit der Röntgenbehandlung so unzufrieden waren, dass sie dieselbe verliessen, andere Autoren dagegen, wenn auch nicht in allen Fällen, so doch in einer grösseren Anzahl gute Erfolge erzielten. Bei der Behandlung des Lupus erythematosus mit Röntgenstrahlen ist zum mindesten ebensoviel Vorsicht geboten, wie bei jeder anderen Therapie dieser Krankheit: eine jede kann zur Heilung führen, auf eine jede kann aber der betr. Fall zu kräftig reagieren und zu einer Verschlimmerung des Zustandes führen.

Der Einfluss der Röntgenstrahlen auf die neuritischen Dermatosen, scheint doch nicht so ausgesprochen günstig zu sein, wie man nach den gelegentlichen Veröffentlichungen in

Digitized by Google

früheren Jahren hätte glauben sollen. Scholtz und andere bemerken, dass in einzelnen Fällen von Prurigo und Pruritus zweifellos Erfolge sich zeigten, doch ist es wohl nicht in allen so gewesen. Über die meisten Fälle von Pruritus verfügt Sjögren, nämlich 45. Er hat zwar in dem Fragebogen keine Bemerkung über den Erfolg der Behandlung gemacht, doch darf man wohl aus der so oft in Anwendung gebrachten Behandlungsweise auf seine Zufriedenheit mit ihr schliessen, was auch in der That der Wirklichkeit entspricht, wie ich aus persönlichen Bemerkungen von Sjögren entnehmen konnte. Es dürfte sich also empfehlen, die Aufmerksamkeit noch etwas mehr auf die neuritischen Dermatosen zu lenken.

Alopecia areata ist nur in wenigen Fällen behandelt worden, die Resultate erscheinen nicht so erfreulich, wie sie seinerzeit die Kienböcksche Veröffentlichung erwarten liess. In einem Fall von Ekzema palmarum mit Hyperidrosis man. sah Referent noch ein Jahr nach Aussetzen der Behandlung eine auffallend trockene Innenfläche der Hand, die den betreffenden Patienten veranlasste, seine Hand häufiger einzufetten. Scholtz sah in drei Fällen nicht gerade eklatanten Erfolg, dagegen konnte er in vier Fällen von Keloid dreimal sehr gutes und einmal ein etwas weniger gutes Resultat erzielen.

Interessant ist es nun, gegenüber den gelegentlichen Veröffentlichungen in den Zeitungen, auch den nichtmedizinischen, die Schädigungen der Haut und der sonstigen Organe festzustellen, die nach Röntgenbestrahlung auftreten.

Scholtz schreibt: Abgesehen von vorübergehenden Pigmentationen habe ich niemals dauernde Störungen oder Veränderungen der Haut nach Röntgenbestrahlungen gesehen, sofern Exkoriationen vermieden wurden. Nach Exkoriationen oder Röntgenulcerationen habe ich fast ausnahmslos schöne glatte weisse Narben erhalten und auch störende Teleangiektasien habe ich höchst selten beobachtet. Auch Schädigungen der inneren Organe habe ich nicht beobachtet.

Chrysospathes: Die Haut blieb fast in allen Fällen normal, in sehr wenigen pigmentiert.

Immelmann sah nur in einigen Fällen Pigmentation; in mehreren Fällen gingen bei Psoriasis capitis die Haare aus, sonst blieb die Haut normal.

Schiff erlebte in 90% der Fälle leichte Pigmentation und in drei Fällen Röntgenulceration, sowie Atrophien der Nägel und in ebensovielen Fällen Teleangiektasien, die innerhalb sechs Monaten bis zwei Jahre nach der letzten Bestrahlung auftraten. Alle diese Schädigungen traten auf, ohne dass Exkoriationen vorhergegangen waren.

Köhler sah die Haut normal oder höchstens leicht atrophisch werden. Nach Belichtungen bei Hypertrichosis traten dagegen regelmässig Pigmentierungen der Haut auf, während Gefässektasien sich häufig einstellten im Anschluss an energische Lupusbehandlung. Alle diese Schädigungen zeigten sich aber nur bei energischen Belichtungen, sonst kaum.

Grouven sah nach langdauernden Behandlungen Teleangiektasien, selten Röntgenulcera und Keloide; ferner Atrophien bei Hypertrichosis.

Wichmann sah in sechs Fällen vorübergehende Pigmentation, in einem Falle von Psoriasis traten in dem bestrahlten Bein mässige Neuralgien auf, die Hautpigmentierungen traten in den Fällen von Hypertrichosis auf, bei denen es durch die Bestrahlung zu deutlicher Reaktionserscheinung kam.

Kümmell sah feste, weisse, glänzende Narben ohne Schädigung der Haut.

Müller-Wiesbaden erzielte fast in allen Fällen normale Haut, einmal ein Röntgenulcus, das mit einer Narbe heilte, zweimal sklerodermatische Verdickung mit Hyperkeratose und mässiger Rhagadenbildung. Exkoriationen waren nie aufgetreten.

Sommer-Winterthur schreibt: Die Haut war meistens normal, nur in einigen Fällen leicht pigmentiert. In einem Falle konnte er ein leichtes, einige Tage anhaltendes Stadium maniacale beobachten.

de Nobele-Genf sah einen Fall von Röntgenulcus, sonst blieb die Haut normal.

Sjögren hatte meist normalen Hautbefund, in wenigen Fällen von Hypertrichosis

Digitized by Google

jedoch, wo zu stark bestrahlt war, Narbenbildung. Die durch Aussetzen der Behandlung aufgetretene Pigmentation verschwand später.

Brautlecht berichtet, dass die Haut sich im allgemeinen normal verhielt.

Steenbeck verzeichnet gleichfalls in den allermeisten Fällen normales Verhalten der Haut, doch sah er auch öfter Narben sowie Pigmentationen. Letztere besonders bei Sarkom und lienaler Leukämie. Bisweilen neigte die Haut zu Ulcerationen. Im Anfang der Behandlung (1897/98) sah er auch Röntgenulcera. Gelegentlich trat eine Conjunctivitis auf, sowie dauernder Haarausfall.

Halberstädter (Neissersche Klinik) schreibt: Schädigungen der Haut nach therapeutischen Röntgenbestrahlungen sind in den ersten Jahren häufig eingetreten: Dermatitis, Erosionen bis zu den schwersten spontan nicht mehr heilenden Ulcerationen (stets nach starken Reaktionen mit Exkoriationen im Anschluss an die Bestrahlungen). Nach Abheilung starker Reaktionen blieben häufig Atrophie der Haut, sklerodermieartige Veränderungen, sternförmige Gefässektasien, Pigmentierungen zurück.

Veränderungen an Augenmedien, nervösen Organen u. s. w. haben wir bis jetzt nicht gemerkt.

Referent selbst konnte neben den von den verschiedenen Autoren geschilderten Veränderungen, wie Atrophien, Pigmentationen, Haarausfall, mehrfach eine Längsstreifung der Nägel, sowie ein Brüchigwerden derselben beobachten. In einem Falle sah er eine starke Laryngitis (Bestrahlung von Sykosis der Hals- und Kinngegend), Schleimhaut des Larynx stark gerötet, der ganze Kehlkopf fühlt sich geschwollen an, ist auf Druck sehr schmerzhaft; in zwei Fällen eine Conjunctivitis, in einem Fall ein Ulcus corneae, (es handelte sich um ein Ulcus rodens, das auf die Augenlider übergriff, so dass sich bei der Bestrahlung das Auge nur schlecht abschützen liess), in einem Falle eine Linsentrübung. Es handelte sich in letzterem um einen Techniker, der berufsmässig Röntgenröhren fabrizierte. Derselbe bot auch noch eine grosse Reihe anderer schwerer Veränderungen, wie Carcinom des Handrückens, reichliche Warzenbildungen, Pigmentationen, Haarausfall, sklerodermieartige Veränderungen der Haut des Gesichts und des Halses, schwere Nagelveränderung, Teleangiektasien, Röntgenulcera, Rhagaden.

In noch zwei andern Fällen sah Referent ebenfalls bei zwei Patienten, die sich berufsmässig mit der Fabrikation von Röhren und ihrer Anwendung beschäftigen mussten, ausser anderen bereits geschilderten Veränderungen, Neigung der Haut zu Rhagadenbildung und Entstehen von Epitheliomen auf diesen Rhagaden.

Mit Ausnahme des oben erwähnten Falles von Facialisparese, dessen Genese überdies noch zweifelhaft ist, sah Referent keinen Fall von nervösen Störungen, wenn man nicht solche Fälle von Schmerzen und intensivem Brennen der Haut hierher rechnen will, die gemeinsam mit der Dermatitis eintreten und mit ihr zurückgehen und verschwinden. Röntgenulcera von mehrjähriger Dauer sah Referent zwei aus seiner eigenen Klientel, dieselben entstammen den ersten Jahren der Röntgentherapie und trotzten zunächst sämmtlichen Heilversuchen. Einen derselben gelang es vor einigen Monaten durch Eosinpinselung zu heilen, vor drei Wochen trat jedoch ein Rezidiv auf, der zweite bessert sich anscheinend unter Ungt. praec. alb., sowie vier, zu denen er konsultativ hinzugezogen wurde. Alle übrigen Exkoriationen, auch schwerer Art heilten mit mehr oder minder guter glatter weisser, manchmal etwas atrophischer Narbe ab.

In sämtlichen Fällen von Röntgenulceration konnte eine lange fortgesetzte, vielfach auch sehr intensive Röntgenbehandlung als Grund derselben eruiert werden. Seitdem nur wenige nicht so intensive Bestrahlungen angewandt werden, sind Röntgenulcera nicht mehr aufgetreten.

Referent möchte anregen, den Begriff „Röntgenulcus“ genauer zu präzisieren, mit demselben nämlich nur diejenigen Ulcerationen zu belegen, die entweder im Anschluss an die Behandlung oder auch längere Zeit nach Aussetzen derselben in der vulnerablen Haut meist aus einer Rhagade entstehen und die absolut keine Tendenz zur Heilung zeigen, wohl aber

Digitized by Google

geneigt scheinen, sich in Epitheliome umzuwandeln. Von diesen möge man streng trennen die unmittelbar nach der Bestrahlung gemeinsam mit einer Dermatitis auftretenden Exkoriationen, die nach Ablauf der Hautentzündung sich, wenn auch manchmal langsam überhäuten und mit schöner glatter, weisser Narbe abheilen.

Aus dem eben Gesagten kann man wohl unschwer entnehmen, dass die Gefahren, die die Röntgentherapie mit sich bringt, zwar nicht zu unterschätzen, dass dieselben aber, was ebenfalls aus den Berichten der Autoren hervorgeht, eigentlich nur in den ersten Perioden beobachtet wurden, dass jetzt, wo die Technik eine vereinfachtere vorsichtigere geworden ist, solche schweren Schädigungen kaum mehr vorkommen. Haben wir doch gelernt, dass sie nur dann auftreten, wenn eine grosse Reihe intensiver Bestrahlungen vorgenommen ist, die jetzt ja überhaupt nicht mehr in Anwendung kommen oder dann, wenn Leute sich berufsmässig mit Röntgenstrahlen beschäftigen müssen. Die Notwendigkeit für letztere, geeignete Schutzmassregeln zu schaffen, ist schon lange von Albers-Schönberg betont worden und von den Fabrikanten der Apparate genügend berücksichtigt worden, so dass wir hoffen dürfen, in Zukunft ganz die schweren Schädigungen zu meiden und überall uns der Segnungen der therapeutischen Verwendung der Röntgenstrahlen erfreuen zu dürfen, die uns die mehr als 2600 Fälle der Autoren, die sich an der Enquete beteiligt haben, so schön vor Augen geführt haben.

Ziehen wir nun das Fazit aus unsern Ausführungen, so lässt sich unschwer feststellen, dass die Röntgentherapie vollauf das gehalten hat, was man billigerweise von ihr verlangen kann. Werden in Zukunft die Indikationen für die Röntgentherapie noch präziser gestellt, wird man weiterhin noch mehr unter Berücksichtigung des Falles die Wahl der Methode (weiche oder harte Röhre, starke oder schwache Dosis etc.) noch eingehender treffen und in Bezug auf etwaige Schädigungen noch mehr Vorsicht walten lassen, so wird das zweite Decennium, in das der Gebrauch der Röntgenstrahlen in der Medizin tritt, auch der Röntgentherapie weitere Freunde erwerben.

Aus der zweiten medizin. Universitätsklinik Berlin.

Was lehrt uns die radiologische Untersuchung über die Lösungsvorgänge bei der croupösen Pneumonie?

Von

Professor Dr. **de la Camp.**

Die Anwendung des Röntgenverfahrens auf diagnostische Gebiete der inneren Medizin muss, wo immer demonstrable Schattendifferenzen erhältlich sind, nutzbringend sein. Es wird sich dabei weniger um eine direkte Bestätigung des durch andere physikalische Untersuchungsmethoden erlangten Thatsachenmaterials handeln, als um eine individuelle Ergänzung desselben, im besonderen Falle auch Neubeschaffung eines solchen.

Was insonderheit die Röntgenuntersuchung pathologischer Lungenverhältnisse angeht, so hat man sich zum Vorteil der betreffenden Untersuchungsmethoden abgewöhnt insgemein perkussorische und radiologische Resultate in direkten Vergleich zu setzen. Die perkussorische sich stets senkrecht auf die Körperoberfläche beziehende Darstellung von Lungenherden verlangt eine andere Beurteilungsbasis als die radiologische Demonstration der gesamten Massen- und Dichtigkeitsverhältnisse in der Strahlenrichtung.

Spezielle Fragestellung kann natürlich Kontrollergebnisse veranlassen. So kann z. B. die Frage nach Grösse (mittels Orthodiagraphie etc.) und Sitz (Lokalisationsmanöver durch Drehung des Patienten etc.) eines Lungenherdes von der Perkussionsmethodik gestellt werden,

Digitized by Google

um ihre Technik förderlich zu überwachen. Auch in dem Falle, wo Perkussion, Auskultation und Palpation die physikalische Veränderung eines ganzen Lungenlappens, wie z. B. bei der Lobärpneumonie, ergeben, muss unter Bezugnahme auf die anatomische Begrenzung der Lungenlappen gegeneinander, ein unmittelbares Vergleichsresultat von dem Röntgenverfahren gefordert werden können.

Die Technik der Erkennung lobärer Infiltration ist in präziser Form von Holzknecht in seinem Werke „Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide" beschrieben und begründet. Gleichzeitig findet sich auch dort die Erklärung für frühere Mitteilungen, dass die radiologische Projektion von Lungenentzündungsherden grösser ausfalle, als dem Substrat entspreche, ferner auch dafür, warum bei tuberkulöser Infiltration eines Oberlappens das ganze entsprechende Lungenfeld verdunkelt erscheint, u. s. f. Diese Verhältnisse dürfen als hinlänglich bekannt vorausgesetzt werden.

Nun ist aber bei der croupösen, der sog. Lobär-Pneumonie, das pathologische physikalische Geschehen keineswegs jeweils auf einen (oder mehrere) Lappen scharf beschränkt oder im Lappen zur gleichen Zeit gleichartig; zwecks Erkennung der vorliegenden Verhältnisse die übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden individuell zu unterstützen, muss bei nötiger Kritik die Radiologie leisten können.

Gerhardt sagt gelegentlich der Besprechung der physikalischen Erscheinungen der croupösen Pneumonie: „Nun wird aber neben dem zweiten Stadium jedesmal zugleich das erste, oft auch das dritte getroffen."

Wollen wir also einen analysierbaren Überblick über das Röntgenbild der croupösen Pneumonie gewinnen, so ist zunächst die Frage zu beantworten: kommen die verschiedenen Dichtigkeitsverhältnisse in den einzelnen Stadien der Pneumonie in verwertbarer Schattendifferenz zum Ausdruck?

Ich beginne aus praktischen Gründen mit der Besprechung des zweiten Stadiums, der Hepatisation. Dass hepatisiertes, in Wasser untersinkendes Lungengewebe einen erheblichen, gegen lufthaltiges Lungengewebe scharf kontrastierenden Schatten produziert, ist vielfach demonstriert. Gleich grosse Stücke einer im Stadium der roten und der grauen Hepatisation befindlichen Lunge zeigen keine verwertbaren Schattendifferenzen; aber selbst, wenn solche vorhanden wären, wären intra vitam Schlüsse aus Schattenvariationen auf die Hepatisationsqualität unangebracht, weil neben noch zu besprechenden Umständen vor allem hier immer die Massenverhältnisse (in der Durchleuchtungsrichtung) unübersehbar wirksam werden. So sind die durch Farbe und durch chemische Vorgänge so sehr verschiedenen beiden Hepatisationsstadien durch Perkussion und Radiologie nicht unterscheidbar. —

Anders verhält es sich mit dem ersten und dritten, ebenso radiologisch, wie perkussorisch und auskultatorisch sich gleichendem Stadium mit Beziehung auf das zweite. Der Schatten des perkussorisch wenig tympanitisch gedämpften, in den Alveolen Luft und Exsudat enthaltenden Lungenparenchyms ist als weit lichterer, weniger begrenzter, manchmal nur als leichter Schleier sich darstellender Schatten von dem intensiveren des hepatisierten Lungengewebes unterscheidbar. Binnen weniger als einem Tage kann er sich zum prononzierteren, schärfer gegen die Umgebung abgesetzten des zweiten Stadiums verdichten, während die Aufhellung gewöhnlich etwas länger zu dauern scheint (s. u.). Eine einzige Plattenaufnahme kann allerdings intra vitam niemals genügenden Aufschluss bringen; Durchleuchtung in dorsoventraler und ventrodorsaler Richtung, sowie Röhrenverschiebungen unter Bezugnahme auf die anatomische Begrenzung der Lappen ist zum Vergleichsurteil erforderlich.

Weit interessanter und wichtiger erscheint aber nun die Frage, wann schon im ersten Stadium und wann noch im dritten Stadium sich überhaupt Schatten demonstrieren lassen, und ob hier Unterschiede gegenüber den Ergebnissen der Perkussion und Auskultation bestehen.

Die Frage, wann im ersten Stadium zuerst pathologische Schatten manifest werden, ist ungeheuer schwer zu beantworten. Wir bekommen einen Pneumoniker gewöhnlich erst

Digitized by Google

nach dem initialen Schüttelfrost zu sehen, dann ist allerdings in der Regel schon ein pathologischer Befund zu erheben. Man könnte daran denken eine Antwort zu finden in der Beobachtung eines Falles, bei dem es während der Kontinua oder nach einem fieberfreien Intervall zur frischen Erkrankung eines neuen Lappens kommt. Nun steht aber gewöhnlich dann die später ergriffene Lunge schon vordem nicht unter gesundhaften Verhältnissen (veränderte Blutversorgung, Bronchitis, veränderter Lungenschall, lauteres Ausatmungsgeräusch, vermindertes Stimmzittern etc.), so dass ein Urteil über eine erste Veränderung im Röntgenbild ebenso schwierig wird in Bezug auf normale Verhältnisse, als auf perkussorische (etc.) Befunde. Und zu zweit sind gewöhnlich die betreffenden Kranken besonders schwer in ihrer Widerstandsfähigkeit geschädigt und zum Transport und eingehenderer Untersuchung unfähig. Von der Pneumonia migrans ist hier natürlich ebenso abzusehn, wie von dem Pneumonie-Nachschub oder -recidiv.

Der Verzicht auf die Beantwortung der angeregten Frage ist nun deshalb nicht so bedauerlich, weil die Beobachtung der Lösungsvorgänge im dritten Stadium einige analoge Verhältnisse (wie ja auch für die Perkussion, Auskultation etc.) bringt und weil jedenfalls die Antwort auf jene Frage: wie lange können wir noch Residuen der pneumonischen Erkrankung im Röntgenbild beobachten? — auch aus praktischen, prophylaktischen und therapeutischen Gründen eine weitgehendere Bedeutung beansprucht.

Ehe ich auf dieses, mein spezielles Thema eingehe, möchte ich noch einiger radiologischer Besonderheiten Erwähnung thun, die sich bei der Untersuchung der croupösen Pneumonie ergeben.

1. Dass ein pneumonischer Herd, welcher seiner centralen Lage halber durch die Perkussion nicht nachweisbar ist, zuerst und auch weiterhin überhaupt nur radiologisch nachweisbar ist, dafür hat seiner Zeit Lichtheim den Beweis erbracht. Dass unter Umständen trotz zweifellos schon bestehender Pneumonie weder Perkussion noch Radiologie Befunde zu ergeben brauchen, hat Lépine auf Grund seiner Beobachtungen behauptet. Die aus der mehr centralen Lage sich ergebenden Differenzen zwischen perkussorischem und radiologischem Befund sind zuweilen entsprechend bedeutende. Dafür möchte ich einen Fall anführen, möchte aber an dieser Stelle nochmals auf die am Eingang meiner Arbeit betonte Thatsache verweisen, dass jede Berechtigung volle Kongruenz zu verlangen, fehlt.

1. F., weiblich, 33 J. Aufnahme am fünften Tag nach dem Schüttelfrost; Leucocytenzahl: 30000. Sputum rostbraun, Reinkultur von Pneumokokken. Fieber = Continua zwischen 39 und 40°.

Aufnahmebefund: Nur rechts hinten über dem unteren Teil der Scapula leichte Schallverkürzung; im übrigen überall heller Lungenschall. Auskultation: hinten rechts im Bereich der Dämpfung ganz vereinzelt feinblasige Rasselgeräusche. Rechts vorn neben dem Sternum etwa in der Höhe der Mammilla einzelne knackende Geräusche. Kein Bronchialatmen. Atmung beschleunigt, 40. Die rechte Seite atmet nicht weniger.

Am selben Tage Durchleuchtung und Plattenaufnahmen: Neben dem Herzschatten, etwa in der Hilusgegend ein kleinapfelgrosser tiefer wolkiger Schatten, an den sich peripherwärts ein nicht bis an die Thoraxwand reichender, lichterer ca. zwei Finger breiter Schattenhof ansetzt, welcher wieder gegen die weitere Umgebung nicht scharf abgesetzt ist.

Am siebenten Tage (also zwei Tage später) Krise; 14 Tage darauf geheilt entlassen.

2. Aber auch in Fällen, in welchen keine centrale Lage des pneumonischen Herdes zu konstatieren ist, erscheint unter Anrechnung der Projektionsart des Schattenbildes der Schatten nach meinen Erfahrungen ausgedehnter, als man nach den sonstigen Befunden annehmen würde. Es mögen hier mehrfache Gründe mitsprechen: Erstens bedeutet die pneumonische Metamorphose eines grösseren Lungenteils sicher eine Massenzunahme, welche allerdings nicht in der Verdrängung der Mediastinalorgane, bekanntlich aber schon perkussorisch zum Ausdruck kommt: so kann eine Dämpfung in der fossa supraspinata sich sowohl bei einer Pneumonie des Ober-, wie des Unterlappens finden. Das bedeutet eine Entspannung des peripneumonischen Gewebes,

Digitized by Google

welches an der Schattenbildung dann in geringerem Masse teilnehmen kann. Zu zweit kommt die Bronchitis und Bronchiolitis in den nicht pneumonisch erkrankten Lungenpartien, resp. ihre Folgezustände (Atelektasen u. s. w.) in Betracht, um so mehr, als sie manchmal wieder durch komplementär emphysematöse Lungenpartien gut darstellbar werden; zu dritt die Pleuritis sicca, welche durch reflektorische Verminderung der Brustkorb- und Zwerchfellatmung zur mässigen Verdunkelung des ganzen betroffenen Lungenfeldes führen kann.

3. Niemals ist der der Pneumonie entsprechende Schatten ein homogener. Gewöhnlich ist die nach dem Mittelschatten hin liegende Partie die dunklere; es kommt aber auch gegenteiliges Verhalten vor, wenn der Schatten breit, wie etwa ein Infarkt, der Thoraxwand aufsitzt. Dass ein intensiver Schatten einen ganzen Lappen okkupiert, ist die Ausnahme. Gewöhnlich finden sich im Lappen alle Übergänge auch bis zur normalen Helligkeit mit entsprechender Hiluszeichnung. Auch ohne Pleuritis exsudativa kann übrigens ein Unterlappenschatten so intensiv werden, dass er Zwerchfellkuppenstand und -bewegung nicht mehr erkennen lässt. Die Abgrenzung des Schattens ist bei der gewöhnlichen Durchleuchtungsart gewöhnlich keine scharfe, sondern eine wolkig unbestimmte. Die schärfsten Begrenzungen erhält man meist, wenn man den Lappengrenzen parallel durchleuchtet; damit ist dann auch der lobäre Charakter gekennzeichnet, ohne dass damit gesagt ist, dass der pneumonische Schatten der Ausdehnung des ganzen Lappens entsprechen muss.

4. Die Schattenintensitäten können auch während des Ablaufs einer Pneumonie im selben Lappen wechseln. Manchmal sind dafür Exacerbationen des pneumonischen Prozesses, sog. Früh-Recidiv.-Ebstein, der Grund. Ich möchte kurz einen solchen Fall citieren:

2. D., Mann, 35 J. Aufgenommen am dritten Tag nach dem Schüttelfrost. Rostbraunes Sputum, in welchem ebenso wie im Blut Pneumokokken nachgewiesen werden. Leucocyten 21600. Pneunomie des linken Unterlappens, intensive Dämpfung vom Angulus ab. Krise am sechsten Krankheitstag.

Am Tage nach der Krise Plattenaufnahme und Durchleuchtung. Oberhalb der linken Zwerchfellkuppe ein nach oben hin allmählich abnehmender wolkiger Schatten. Auch die rechte supradiaphragmale Lungenpartie nicht so hell, als normal; starke Hiluszeichnung. Überhaupt geringe Zwerchfellexkursionen, starke Bronchitis.

Fünf Tage darauf Solutionserscheinungen. Im linken unteren Lungenfelde noch leichter Schatten, geringe Zwerchfellexkursion. Keine Adhäsionen. Vier Tage später 2tägiges Fieber (39°) unter erneutem Stechen in der linken Seite und Beförderung von mässigem, rein rostbraunem Auswurf, der schon über eine Woche sistiert hatte. Die Durchleuchtung ergiebt am Tage nach Abklingen des Fiebers weit intensiveren Schatten, welcher die linke Zwerchfellkuppe nicht erkennen lässt. Irgend welche Zeichen eines Ergusses bestehen nicht. Zwerchfellexkursionen rechts gering. — Neun Tage später kann er als geheilt entlassen werden.

Das Gesamtmaterial, welches ich für die nun folgenden die Solution betreffenden Betrachtungen zur Verfügung habe, stellen 45, wenn angängig im inspiratorischen Stillstand, gewöhnlich in dorsoventraler Richtung aufgenommene Thoraxplatten von Pneumonikern dar und einige 50 Durchleuchtungen. Von diesen scheidet jedoch eine ganze Reihe aus, weil sich

1. eine komplizierende exsudative Pleuritis (resp. Empyem) einstellte,
2. es sich um sog. chronische Pneumonien, erheblich verzögerte Solutionen, Ausgang in bindegewebige Metamorphose (mit Bronchiectasenbildung) handelte,
3. sich septische oder embolische Prozesse anschlossen oder von vornherein der Grund der (nicht croupösen) Pneumonie waren,
4. zwei Fälle ad exitum kamen.

Somit bleiben 13 Platten und 18 Durchleuchtungen bei sieben geheilten Pneumonikern. Ferner sollen noch 2 Platten und Durchleuchtungen Verwendung finden von einem Pneumoniker, bei dem sich unter besonderen Verhältnissen ein Empyem entwickelte, ferner 7 Platten und Durchleuchtungen von zwei Patienten, bei denen sich an die Pneumonie eine Tuberkulose anschloss.

Digitized by Google

Ich lasse zunächst das kasuistische Material folgen:

3. N., W., 51 J. Aufgenommen am fünften Tag nach dem Schüttelfrost. Leucocyten 13000. Gelblicher Auswurf. Temperatur 40,2. Perkussorisch rechts im Bereich der Spin. scap. Dämpfung mit tympanit. Beiklang. Auskultator oberhalb der Spin. verschärftes Atmen, rechts in der Achselhöhle pleuritisches Reiben; in der Ausdehnung der fossa infraspinata Bronchialatmen mit zahlreichsten Rasselgeräuschen.

Krise am siebenten Tag. Am selben Tage erste Plattenaufnahme und Durchleuchtung: Faustgrosser Schatten in der Mitte des rechten Lungenfeldes (bei dorsoventraler Durchleuchtung), der nicht mit dem Hilus zusammenhängt, sondern der Thoraxwand breit aufsitzt. Der Schatten hebt sich nicht beim Schluckakt, verändert sich nicht bei Lagewechsel, setzt sich wolkig unscharf gegen die Umgebung ab. Rechtes Zwerchfell minder beweglich, als das linke. Die untersten Teile beider Lungenfelder mässig verdunkelt. — Mittlerer linker Bogen der Herzsilhouette vorragend.

Drei Tage später: Schatten viel heller, kleiner; immer noch mit breiter Basis der Thoraxwand aufsitzend. Auch die übrigen Lungenpartien nicht normal hell. Vorbuchtung des mittleren linken Herzschattenbogens verschwunden. Sputum sehr reichlich, bronchitisch.

Dritte Platte und Durchleuchtung eine Woche nach der Krise: Leichter flockiger Schatten an derselben Stelle von geringerer Ausdehnung. Übrige Lungenfelder o. B.

Vierte Platte u. s. w. vier Wochen nach der Krise, wo Patient mit 7 Pfund Körpergewichtszunahme, 10 Tage ausser Bett, völlig wohl, ohne jeden perkussorischen und auskultatorischen pathologischen Befund geheilt entlassen wurde:

Noch immer an der nämlichen Stelle ein leichter, aber zweifelloser, flockiger Schatten von gleicher Gestalt und Ausdehnung, wie auf der dritten Platte. —

4. K., M., 35 J. Genuine Pneumonie, Bakteriämie. Sputum: rostbraun. Aufgenommen am fünften Tag nach dem Schüttelfrost. Leucocyten: 27600. Typische Pneumonie des linken Unterlappens, Fieberabfall lytisch; am 10. Tage wurden unter Schweissausbruch normale Temperaturen erreicht.

Fünf Tage nach dem Erreichen der Normaltemperatur: erste Röntgendurchleuchtung und Plattenaufnahme (nur noch geringe Dämpfung, wenig Reiben, schon vesikuläres Atmen): diffuser, flockiger, der linken Zwerchfellkuppe aufsitzender, schlecht nach oben sich abgegrenzter Konglomeratschatten. Der linke Herzschattenrand zeigt sich winkelig abgeknickt, das linke Zwerchfell steht hoch.

18 Tage nach dem Erreichen der Normaltemperatur wird Patient, der ausser einer mässigen Minderverschieblichkeit des linken unteren Lungenrandes kein objektives und ausser anfallsweise auftretenden schmerzhaften Sensationen in der Herzgegend beim tiefen Atemholen kein subjektives pathologisches Symptom mehr hat, geheilt entlassen. An diesem Tage zweite Plattenaufnahme: zeigt noch deutlichen diffusen Schatten auf dem hellen Magengrund. Die Zacke am linken Ventrikelrand noch prononzierter.

Vier Monate später zwei Plattenaufnahmen (dorsoventral und ventrodorsal): vom Schatten ist nichts mehr sichtbar; hingegen verbindet ein (bei der dorsoventralen Durchleuchtung) ca. $^1/_2$ cm breites Schattenband jene schon früher erwähnte Abknickung am Herzschattenrand mit der Spitze einer winkligen Abknickung an der linken Zwerchfellkuppe (Adhäsion zwischen linker Pleura diaphragm. und Herzbeutel). — Jene (s. o.) Sensationen beim tiefen Atmen bestanden noch. —

5. H., M., 15 J. Pneumonie d. L. U. L., vielleicht auch Herd im R. U. L. Leucocyten: 30000. Sputum: rostbraun, enthält Pneumokokken. Krise am fünften Tag. Pericarditis.

Zwei Wochen nach der Krise geheilt entlassen. Es fand sich perkussorisch noch eine geringe Schallabschwächung links, radiographisch: links minderbewegliches Zwerchfell, ganz geringer, nicht begrenzbarer Schatten. —

6. Z., M., 22 J. Genuine Pneumonie der L. U. L.; Herd im R. U. L. Aufgenommen einen Tag nach dem initialen Schüttelfrost. Leucocyten: 19800. Krise am siebenten Tage.

16 Tage nach der Krise geheilt entlassen. Es fand sich noch perkussorisch etwas verkürzter Schall und abgeschwächtes Atmen über der linken Seite, 14 Pfund Gewichtszunahme.

Platte und Durchleuchtung zeigten am Entlassungstage: Zwerchfellkuppen beiderseits gut beweglich. Das linke Lungenfeld mit Ausnahme der obersten Partien noch deutlich gegen rechts, diffus verdunkelt. —

7. Str., M., 45 J. Pneumonie d. R. U. L. Sputum rostbraun, enthält Pneumokokken, am zweiten Tage nach der Aufnahme Krise.

Am Tage vor der Krise Durchleuchtung: In dem unteren Lungenfeld nach oben schlecht begrenzter, unten intensiver Schatten.

Durchleuchtung zwei Tage nach der Krise: Obere Partien des Schattens deutlich aufgehellt.

Sechs Tage nach der Krise Plattenaufnahme und Durchleuchtung, als perkussorisch und aus-

Digitized by Google

kultatorisch kaum noch ein pathologischer Befund vorlag: Über faustgrosser intensiver Schatten, welcher mit der Zwerchfellkuppe und der seitlichen Thoraxwand in Berührung steht, nach oben hin sich scharf konvex abgrenzt, mit dem Hilusschatten nicht zusammenfliesst und zwischen sich und Herzschatten ein dreieckiges Stück helles Lungenfeld frei lässt. —

8. J., M., 64 J. Aufgenommen 10. Tag nach dem Schüttelfrost. Leucocyten: 19200. Genuine Pneumonie des R. O. L. Rein rostbraunes Sputum.

Am 13. Tage Pseudokrise, rostbraunes Sputum und Schallabschwächung über den r. M. L. Am 17. Tage lytisch entfiebert. — Am 31. Tage kann noch Zurückbleiben der rechten Seite und geringe Schallabschwächung konstatiert werden. Am selben Tage wird er (16 Tage völlig fieberfrei) mit 10 Pfund Körpergewichtszunahme geheilt entlassen. Bei der Durchleuchtung wird noch ein deutlicher Schatten in den äusseren Partien des rechten Lungenfeldes konstatiert. Die Platte zeigt ihn der äusseren Thoraxwand breitbasig aufsitzend.

14 Tage später wird eine zweite Plattenaufnahme gemacht: Dieselbe zeigt den erwähnten Schatten viel schwächer gezeichnet und undeutlich konturiert, aber sicher vorhanden. Die Hiluszeichnung ist rechts im ganzen Lungenfeld stärker und weitgehender vorhanden.

Sechs Wochen später dritte Plattenaufnahme: Helligkeitsdifferenz zwischen rechts und links noch vorhanden, vielleicht diffuser. Patient ist sonst wohl, ohne Beschwerden und sonstigen pathologischen Befund. —

9. G., M., 42 J. Genuine Pneumonie der R. U. L. Leucocyten: 22000. Sputum rostbraun. Aufgenommen am 10. Krankheitstag. Am 14. Tage Krise.

Am Tage vor der Krise Plattenaufnahme (ventro dorsal), rechts unten intensiver, nach oben nicht scharf abgesetzter, von der Wirbelsäule nach den seitlichen Partien zu abfallender Schatten.

Zwei Wochen nach der Krise Durchleuchtung: Rechtes Lungenfeld dunkler, als linkes; unten ein ca. handbreiter, dunkler, nach oben schlecht begrenzter Schatten. Zwerchfell gut verschieblich.

Fünf Tage später: Rechtes Lungenfeld aufgehellt, kaum noch dunkler als linkes. Dem entspricht eine fast völlige Aufhellung der perkussorischen Dämpfung. — Mit 10 Pfund Zunahme zwei Wochen darauf geheilt entlassen.

Wollen wir aus diesen kurzen Berichten, welche ja keineswegs die Demonstration der betreffenden Röntgenbilder ersetzen können und wollen, einige Schlussfolgerungen ziehen, so wären es etwa folgende[1]):

Wo immer bei echter croupöser (lobärer) Pneumonie perkussorische und auskultatorische Befunde erhoben werden konnten, fehlten entsprechende radiologische auch nicht.

Aber auch wenn im Verlaufe der Rekonvaleszenz (bei der Entlassung als „geheilt") sonstige Zeichen einer noch nicht wieder normalen physikalischen Lungenbeschaffenheit geschwunden waren, konnte radiologisch noch einiges nachgewiesen werden.

Es handelte sich dabei nicht um im Centrum verzögerte Solution, um centrale Exsudatresiduen, sondern meist um Schatten an der Thoraxfläche, welche an sich auch einem perkussorischen Nachweis zugänglich sein mussten, und zwar bei Fällen, welche klinisch als gewöhnlicher Typus der croupösen Pneumonie verliefen.

Nach meinen geringen Erfahrungen scheint das Geschlecht keinen Unterschied zu machen, hingegen das Alter. Ein Beispiel bietet der Fall 6 eines 64jährigen Mannes. Wie überhaupt im Alter, dann aber hier durch nachträgliches Befallenwerden der R. M. L. verzögert sich der Verlauf, ohne dass es späterhin gerade zu dem kommt, was man verzögerte Solution nennt. Bei der Entlassung ist noch perkussorisch einiges zu erfahren, acht Wochen nach der Entlassung kaum, und trotzdem lässt hier die radiologische Untersuchung noch mancherlei erkennen.

Wenn solche Befunde, welche die nicht totale restitutio ad integrum in physikalischer Beziehung besagen, in grösserer Zahl und längerer Beobachtungsdauer vorliegen werden, so werden sich vielleicht einige Verhältnisse, welche die Neigung von Pneumonikern späterhin wieder und zwar im nämlichen Lappen zu erkranken, besser verstehen lassen. — Dass das

[1]) Etwas ausführlichere Krankheitsberichte und Schattenbeschreibungen wird demnächst eine Inaugural-Dissertation von Chaikis bringen.

Digitized by Google

Lungenparenchym sich in unserem Sinne restituieren kann, auch wenn es zu lokalen Verwachsungen an Herzbeutel und Pleura gekommen ist, zeigt Fall 2, bei dem vier Monate nach der Entlassung jene Verwachsungen wohl sichtbar, Schatten aber geschwunden waren.

Experimentell die vorliegenden Verhältnisse aufzuklären, habe ich aus folgenden Gründen unterlassen.

Die Pneumonie bei Hunden und auch die sog. croupöse, durch Einbringen von Pneumococcen in die Jugularis bei Meerschweinchen erzeugte Pneumonie ist nicht der menschlichen physikalisch direkt vergleichbar.

An der menschlichen, secierten Lunge Studien zu machen, etwa wie Fr. Müller gleich grosse Würfel der hepatisierten Lunge der Autolyse zu überlassen und nachdem mit gleich grossen Stücken lufthaltiger, normaler Lunge radiologisch zu vergleichen, konnte keine eindeutigen Aufklärungen bringen, weil die vitalen Luft- und Blutfüllungsverhältnisse fehlen.

Ich glaube, dass hier nur ein sorgfältig und kritisch gesammeltes kasuistisches Material weiterhin ein besseres Verständnis der Dauer der sog. Solution bringen wird. Höchstwahrscheinlich werden sich dabei alle, ja auch sonst klinisch bekannten Übergänge zu dem, was man verzögerte Solution und schliesslich subchronische und chronische Pneumonie nennt, finden lassen. Dass dabei alle Fälle mit irgend welchen Komplikationen, speziell der Pleuritis exsudat. ausgeschlossen werden müssen, soll nur nochmals erwähnt werden.

Bevor ich schliesse, möchte ich noch dreier Fälle Erwähnung thun, welche als reine croupöse Pneumonien beginnend, kompliziert verliefen, aber zu der vorliegenden Solutionsfrage einiges besondere beitragen.

10. R., M., 48 J. Aufnahme am fünften Krankheitstag nach dem Schüttelfrost. Krise am siebenten Krankheitstag. Typische Pneumonie des R. U. L.

Erste Platte und Durchleuchtung am Tage der Krise: In der Mitte des rechten Lungenfeldes zeigt sich ein von den wolkig vergrösserten Hilusdrüsenschatten nach der Thoraxwand hinüberziehendes etwa drei Finger breites nach unten scharf konvex nach oben hin diffuses Schattenband. In ihm sind noch etwa wallnussgrosse, besonders tiefe Schattenpartien erkennbar. Nach unten hin folgt dann eine Partie fast normal helles Lungenfeld; das Zwerchfeld wird aber von einem oben durchaus horizontal verlaufenden Schatten verdeckt, dessen oberer Kontur sich wie zerzupfte Watte präsentiert. Zu ihm schräg zieht sich vom Hilus ein fingerbreites Schattenband. Es ist also, um dies noch einmal hervorzuheben, zwischen dem Schatten im Lungenfeld und dem supradiaphragmalen Schatten wohl zu unterscheiden. Beide sind nur durch eine schräge Schattenbrücke verbunden. Der mittlere Bogen des linken Herzschattenrandes vorgebauscht. — Sechs Tage darauf wird ein Exsudat rechts unten nachweisbar. Es schliesst sich ein geringes remittierendes (zwischen 37 und 38°) Fieber an.

Eine Woche darauf wird die Punktion des bis zum achten Brustwirbel reichenden Exsudats in der hinteren Axillarlinie vorgenommen.

Vordem zweite Plattenaufnahme: Der supradiaphragmale Schatten, der übrigens, wie bei der ersten Durchleuchtung geringe respiratorische Verschieblichkeit zeigte, besteht annähernd in derselben Form und Intensität fort. Der Schatten im mittleren Lungenfeld hingegen hat sich in zarte wolkige Schatten aufgelöst; das ganze Lungenfeld ist in seinen schattenlosen Partien etwas dunkler als das linke.

Die Punktion ergiebt dünnen Eiter, 17 Tage darauf muss noch einmal punktiert werden. (Temperatur gering). Drei Wochen später kann er mit einer geringen zwei Finger breiten Dämpfung, R. H. U., geheilt entlassen werden.

Die Bilder demonstrieren mithin deutlich frühzeitig getrennt die pneumonischen und pleuritischen Schatten, ferner die Solution des pneumonischen Exsudats bei bestehenbleibendem pleuritischen.

Die beiden letzten Fälle betreffen zwei Patienten, welche im Anschluss an eine Pneumonie die Zeichen manifester Tuberkulose boten.

11. M., weibl., 30 J. Angeblich drei Wochen krank. Am Tage vor der Aufnahme ausserordentlich heftiger Schüttelfrost. Leucocyten 23200. Spärliches, eitrig schleimiges Sputum. Starke linksseitige Bruststiche. — Kontinua um 40°. Über dem linken Unterlappen mässige Dämpfung mit tympanitischem Beiklang, welche in der Axillargegend am intensivsten ist. Pektoralfremitus dort gesteigert. Auskulta-

Digitized by Google

torisch in einem Fünfmarkstück grossen Bezirk in der Mitte des l. U. L. zwischen hinterer und mittlerer Axillarlinie Bronchialatmen, spärliches Knistern und pleuritisches Reiben. Im Sputum Reinkulturen von Tuberkel-Bazillen. Am vierten Tage nach dem Schüttelfrost Pseudokrise. Am siebenten Tage echte Krise unter Schweissausbruch mit Heruntergehen von Puls und Atmung. Seitdem fieberfrei.

Erste Plattenaufnahme u. s. w. am dritten Tage nach dem Schüttelfrost: In der Mitte des linken Lungenfeldes ist ein keilförmiger, mit der Basis der Thoraxwand aufsitzender Schatten sichtbar, welcher mit seiner Spitze nicht ganz den Hilus erreicht. Starke Hiluszeichnung. Linke respiratorische Zwerchfellbewegung geringer als rechts. Keine Zeichen einer Exsudatbildung, keine sonstigen pathologischen Schatten in den Lungenfeldern. — Ausbuchtung des mittleren linken Schattenbogens des Herzens.

Zweite Platte am Tage der Krise: Der Schatten ist viel lichter, schlechter gegen die Umgebung abgesetzt, hat sich aber verbreitert, so dass er als Schleier auch die Zwerchfellkuppe bedeckt. Die grösste Tiefe hat er immerhin in den supradiaphragmalen Partien. — Mittlerer linker Herzschattenbogen minder prononziert.

Dritte Platte eine Woche später. Bei der fieberfreien Patientin sind im spärlichen Auswurf nur mit Mühe einige Tuberkel-Bazillen nachzuweisen. — Der Schatten ist noch lichter geworden, deckt ausser dem oberen Lungenfeld die ganze linke Seite als leichter Schleier; die Hiluszeichnung ist beiderseits abnorm stark ausgebildet; daneben finden sich im rechten Lungenfeld spärlich, im linken etwas reichlicher nicht über erbsengrosse zarte runde pathologische Schatten, welche dem ganzen Bilde ein marmoriertes Aussehen verleihen.

Einen Monat später wird Patientin (hin und wieder ganz leichte abendliche Temperatursteigerungen) mit einer leichten Verkürzung des Schattens in der linken Fossa supraspinata und abgeschw. Atmen, mit 4 Pfund Körpergewichtszunahme geheilt, resp. gebessert entlassen. —

R., M., 31 J. Seit dem 12. Lebensjahre an heftigen Asthmaanfällen leidend. 1894 Lungenentzündung. In den asthmafreien Zeiten völlig wohl. Jetzt seit vier Jahren kein Anfall mehr. — Acht Tage vor der Aufnahme plötzlich Schüttelfrost, Stechen in der rechten Seite, später rostbrauner Auswurf. Bei der Aufnahme Zeichen pneumonischer Infiltration der R. M. L. (Dämpfung, Knisterrasseln, pleuritisches Reiben, rostbraunes Sputum). Temperatur 37,3.

Am neunten Tage nach dem Schüttelfrost, zweiten Tage nach der Aufnahme, erste Plattenaufnahme u. s. w.: In der Mitte des rechten Lungenfeldes ein ca. drei Finger breites queres Schattenband, welches nach oben hin wolkig begrenzt, nach unten hin gegen die Zwerchfellkuppe medialwärts einen fingerbreiten Schattenzapfen aussendet. Zwerchfell rechts weniger beweglich. Oberes Lungenfeld minder hell wie links. Mittlerer Bogen des linken Herzschattenrandes vorragend.

Fünf Tage darauf zweite Röntgenuntersuchung (Plattenaufnahme) des fieberfreien Patienten. Der Schatten vor allem in seinen seitlichen Partien lichter. Die Form ist eine schlankere, mehr gebogene (nach unten konvexe) geworden. Jener Schattenzapfen hat sich in mehrere Schattenstreifen aufgelöst, lässt sich bis zur Hilusgegend durch jenen anderen queren Schatten hindurch verfolgen. Hiluszeichnung besonders deutlich im übrigen, auch links. Der linke Herzschattenrand jetzt annähernd normal konfiguriert. — Im rechten oberen Lungenfeld einzelne kleine pathologische Schatten.

Fünf Tage später: In der Form ist jener pathologische Hauptschatten derselbe geblieben, aber viel wenig hervortretend und in seiner Innenzeichnung wolkiger. Mehr kommen jetzt kleine Einzelschatten und starke Prononzierung der Hiluszeichnung in den oberen Lungenfeldern hervor.

Fünf Tage später auf Tuberkulin-Injektion typische Reaktion, Fieber u. s. w. Am nächsten Tage wieder fieberfrei.

Vier Wochen nach der dritten Platte wird die vierte angefertigt: Über dem ganzen rechten Lungenfeld liegt ein leichter Schleier. Von irgend einer Formierung im Sinne des früheren Schattens (R. M. L.) ist nicht mehr die Rede. Hingegen tritt Hiluszeichnung und eine grobe Marmorierung in den oberen Lungenfeldern besonders brüsk hervor.

Der Kranke wird mit den physikalischen Erscheinungen eines beiderseitigen Spitzenkatarrhs (immer fieberfrei) gebessert entlassen.

Mag man über die Aetiologie der pneumonischen Erkrankung in den beiden letzten Fällen denken, wie man will; mag man sie als echte croupöse Pneumonien auffassen oder als sog. tuberkulöse Pneumonien, jedenfalls zeigt sich beide Male in klarster Weise, wie der anfänglich durchaus solitär sich präsentierende pneumonische Schatten an Intensität, Form und Innenzeichnung sich verändert und verschwindet, um dann jene feineren Details der im Anschluss an die Pneumonie Ausbreitung gewinnenden Tuberkulose hervortreten zu lassen. Immerhin werden die einschlägigen Verhältnisse hiermit physikalisch verständlicher, als es mittels subtilster Perkussion und Auskultation möglich ist.

Digitized by Google

Durch die vorliegenden Mitteilungen, welche zum mindesten beweisen, wie vorsichtig man in der Annahme einer physikalischen restitutio ad integrum nach abgelaufener Pneumonie sein muss, hoffe ich zur weiteren Beobachtung einschlägiger Verhältnisse die Anregung gegeben zu haben.

Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Orthopädie.

Von

Dr. **Immelmann,** Berlin.

Da die Orthopädie diejenige Wissenschaft ist, welche es sich zur Aufgabe macht, die dauernde Abweichung eines Skeletteils von der normalen physiologischen Form und Stellung zu erkennen, zu beurteilen und zu behandeln, so erscheint die Behauptung berechtigt zu sein, dass die Röntgenstrahlen für diesen Zweig der Medizin ganz besonderen Wert haben. Wollten wir den letzteren in seinem ganzen Umfange einer Besprechung unterziehen, so müssten wir fast alle orthopädischen Erkrankungen zur Betrachtung heranziehen, eine Aufgabe, die zu erfüllen nicht der Zweck dieser Zeilen sein kann. Sie sollen vielmehr im Rahmen der vorliegenden Festschrift nur ein Beweis mehr dafür sein, wie auch dieses Spezialfach seinen unendlichen Vorteil aus der Entdeckung der Röntgenstrahlen gezogen hat.

Zuerst wollen wir die angeborenen und erworbenen Deformitäten betrachten, zu deren Beurteilung, sowohl in Bezug auf ihre Entstehung, wie auf ihre Behandlung, die Röntgenbilder von grossem Werte sind. Durch sie können wir die primären angeborenen Deformitäten leicht von den sekundären unterscheiden.

So sehen wir z. B. bei dem angeborenen Klumpfuss, dass es sich um einen Mangel des Os naviculare oder der Tibia, bei der Klumphand um einen solchen des Radius handelt, dass bei einer angeborenen Deformität der Wirbelsäule von einem Wirbelkörper die eine Hälfte ganz fehlt, oder dass eine überzählige, keilförmige Wirbelkörperhälfte an irgend einer Stelle eingeschaltet ist, ein Umstand, der häufig eine Scoliose zu Folge hat. Andererseits giebt uns das Bild Aufschluss darüber, ob die Deformität als intrauterine Belastungsdeformität aufzufassen ist (angeborene Verrenkungen, Klumpfüsse u. a. m.). Schliesslich können wir konstatieren, ob der Fötus erkrankt war und so seine normale Widerstandsfähigkeit verloren hat.

Die Erkrankung, die häufig zu Deformitäten führt, ist die fötale Rachitis, auf die wir später noch spezieller zu sprechen kommen. Besser noch wie bei den angeborenen Deformitäten können wir im Röntgenbilde die postfötal erworbenen Deformitäten studieren. Bei den traumatischen Deformitäten sehen wir als Grund eine Fraktur oder Luxation, z. B. dass eine Fraktur des Epicondylus externus oder internus humeri einen cubitus valgus oder varus, eine solche des Condylus externus oder internus femuris, oder des Tibiakopfes ein Genu valgum oder varum, und eine solche des Maleolus externus oder internus einen Klump- oder Plattfuss erzeugt hat, wenn nicht eine Luxation des Sprunggelenkes oder einzelner Gelenke und Knochen des Fussskelettes die Veranlassung hierzu ist.

Als Ätiologie eines Schiefhalses finden wir eine Luxation der Halswirbelsäule. — Weiterhin können wir die Veränderungen studieren, welche an solchen Knochen, die an der Bildung von Gelenken teilnehmen, unter dem Einfluss der Körperlast oder anderer äusserer Druck- oder Zugwirkung entstanden sind; die sogenannten extrauterinen Belastungsdeformitäten. Dank der Vervollkommnung unserer Röntgenapparate erhalten wir herrliche Strukturbilder und können, ebenso wie bei normalen Knochen, die den Gesetzen der Statik mathematisch entsprechende innere Architektur beobachten, so bei pathologischen konstatieren, dass sich auch

Digitized by Google

hier diese Architektur den Gesetzen der Statik entsprechend regelt (Genu valgum, Ankylosen). Wir sehen, dass ein vermehrter Druck ein Kompakterwerden des Knochengewebes bedingt, dass eine Druckentlastung stets einen Schwund von Knochensubstanz zur Folge hat (lacunäre Atrophie).

Auch die sogenannten vestimentären Belastungsdeformitäten, das heisst die Verunstaltungen des Skelettsystems durch die in unzweckmässiger Weise angelegten Bekleidungsgegenstände des Körpers hervorgerufenen Deformitäten (zu fest geschnürte Korsetts, schlechte Schuh und Stiefel — Chinesinnenfüsse —), können wir tadellos im Röntgenbilde beobachten.

Von den sogenannten statischen Belastungsdeformitäten eignen sich besonders diejenigen Fälle zur Röntgenuntersuchung, bei denen durch einseitiges, stärkeres Wachstum (Radius oder Tibia) eine Deformität (Klumpfuss oder Klumphand) entsteht. Handelt es sich hierbei um Belastungsdeformitäten gesunder Knochen, so können wir andrerseits auch bei solchen durch erkrankte Knochen hervorgerufenen Deformitäten den Sitz der Ursache (Tuberkulose, akute Osteomyelitis, Osteohalisteresis, Osteomalacie) leicht finden.

Ich komme noch einmal auf die Rachitis zu sprechen, diejenige Erkrankung, welche durch mangelnde Kalksalzablagerung in den wachsenden Knochen diese zur Erfüllung ihrer Funktion unfähig macht; sie dokumentiert sich im Röntgenbilde als eine Mangelhaftigkeit der Knochenausbildung. Besonders charakteristisch sind die Veränderungen an den Epiphysen. Die sonst scharf begrenzte, schmale Epiphysenlinie erscheint im Röntgenbilde verbreitert und unregelmässig, hervorgerufen dadurch, dass reichlich vorhandene Knorpelzellen an vielen Stellen tief in die Ossifikationslinie hineingreifen. Der gleiche Prozess an der periostalen Ossifikationsgrenze führt zu einer Verdickung der Epiphysen. Auch die Verschiebungen, Abdrehungen und Abbiegungen an den Epiphysen, so wie etwaig vorhandene Infraktionen und Frakturen der Diaphysen präsentieren sich aufs deutlichste auf der Platte.

Im Anschluss hieran wollen wir die Ankylosen erwähnen, das heisst diejenigen Zustände, in denen zwei oder mehrere, knöcherne Gelenkenden durch zwischen oder übergelagertes Gewebe unverschiebbar miteinander vereinigt sind (Hoffa). Ist dieses Gewebe, wie im Anfang immer, Bindegewebe, so erscheint die Gelenkspalte im Röntgenbilde normal, wird es durch Knochen ersetzt, so verschwindet diese Spalte. Bei den durch überlagertes Gewebe entstandenen, sogenannten Knochenbrückenankylosen sehen wir den eigentlichen freien Gelenkraum überbrückt, von ausserhalb der Gelenkhöhle liegenden, und von einem Gelenkende zum andern führenden Knochenmassen (Synchondrosen, Syndesmosen, Kiefergelenke). Es bedarf kaum der Erwähnung, dass wir unser therapeutisches Handeln, welches wir zur Beseitigung der angeführten Deformitäten einschlagen, durch die Röntgenstrahlen kontrollieren können, in erster Linie die Operation am Skelettsystem.

Aus der grossen Reihe der hierher gehörigen Erkrankungen will ich einige markante Krankheitsformen herausgreifen, um an der Hand dieser die Wichtigkeit hervorzuheben, welche die Röntgenstrahlen für die Orthopädie haben.

Wir wollen zunächst die angeborenen Hüftgelenksluxationen besprechen. Von den zahlreich aufgestellten Theorien über ihre Entstehung gilt die von von Ammon vertretene jetzt für die wahrscheinlichste, zumal sie durch das Röntgenbild gestützt wird. Dieses zeigt uns, dass sich die Pfanne nicht zu einer Grube vertieft hat, sondern tellerartig geblieben ist, während der Schenkelhalskopf fast die dem Alter des Kindes entsprechende Grösse erkennen lässt. Weiter spricht für von Ammons Annahme, die häufige Erblichkeit der angeborenen Hüftverrenkungen und die von Hoffa gefundene Thatsache, dass in einer grossen Anzahl von einseitigen Luxationen, auch Veränderungen im Hüftgelenk der gesunden Seite auf dem Röntgenbilde sichtbar sind. Was nun die Diagnose der vorliegenden Erkrankung betrifft, so haben wir auch hierin seit Röntgen ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Abgesehen davon, dass ein Übersehen jetzt vollständig ausgeschlossen ist, werden Verwechselungen mit Coxa vara und mit den Folgen einer früheren tuberkulösen Coxitis sicher vermieden. Ganz besonders ist das stereoskopische Röntgenbild imstande uns Aufschluss sowohl über die allgemeinen Tiefen-

Digitized by Google

verhältnisse der Pfanne, wie über die Stellung des Kopfes zu dieser und dem Hüftbein zu geben. Man sieht auf ihm genau, ob der Schenkelkopf direkt nach oben luxiert, ob er bereits nach oben und aussen von der Pfanne getreten ist, ob er gar noch weiter hinauf gerückt und nach aussen von der Spina ilei ant. sup. steht. Auch die vierte Stellung, nämlich die des Kopfes auf dem Darmbein (die Luxatio iliaca) entgeht unsern Blicken nicht. Dem therapeutischen Handeln sind jetzt bestimmte Wege vorgezeichnet. Finden wir auf dem Röntgenbilde, dass jede Andeutung von Pfannenbildung fehlt, so werden wir von vornherein von einer unblutigen Operation absehen. Wir schreiten vielmehr in diesem Falle zu der Hoffaschen blutigen Reposition des Schenkelkopfes in eine künstlich genügend vertiefte Pfanne. Was die Prognose dieser Operation betrifft, so hängt sie von der Bildung des oberen Femurendes ab. Wenn auch eine Herstellung absolut normaler Verhältnisse niemals zu erwarten ist, so wollen wir eine geringe Verkürzung des Beines und Beschränkung in der Beweglichkeit des neu gebildeten Gelenkes mit in den Kauf nehmen, gegenüber den Vorteilen für den Patienten. Finden wir die Pfanne angedeutet, so werden wir die unblutige Reposition versuchen. Haben wir uns nun zu einer blutigen oder unblutigen Operation entschlossen, so können wir durch das Röntgenbild die therapeutischen Massnahmen kontrollieren und uns davon überzeugen, ob die Einrenkung gelungen, oder ob wir uns mit einer blossen Reposition oder Transposition begnügen müssen. Ich selbst habe in meiner Röntgenpraxis sehr oft Gelegenheit, bei von den verschiedensten Operateuren ausgeführten Operationen tadellose Resultate zu sehen.

Wir erwähnten oben, dass wir vor Verwechselung mit Coxa vara bewahrt bleiben, eine Krankheit, bei der das Röntgenverfahren ungemein viel zur Klärung beigetragen hat, mag es sich um die Coxa vara rhachitica, traumatica, adolescentium, oder um die bei malum senile coxae entstehende Form handeln. Verstehen wir doch unter Coxa vara eine pathologische Formveränderung des oberen Femurendes, welche dadurch charakterisiert ist, dass der Schenkelhalswinkel eine Verkleinerung erfährt. Die Diagnose stützt sich, einmal auf die typischen Klagen des Patienten (Schmerzen im Hüftgelenk, Hinken, und bei doppelseitiger Erkrankung der watschelnde Gang), sowie auf objektiven Befund: Atrophie der Muskulatur der Gesässgegend und des Oberschenkels, Beeinträchtigung der Abduktionsfähigkeit des Beines, und ganz besonders auf das Röntgenbild. Selbstverständlich hat man beim Anfertigen solcher Röntgenphotographien strikte die Forderung zu befolgen, dass die Lagerung der Extremitäten eine solche ist, dass sie den Verlauf des Schenkelhalses genau erkennen lässt. Die Anomalie wird der thatsächlichen Form entsprechend wiedergegeben, wenn wir die Aufnahme bei einwärts rotierten Oberschenkeln vornehmen. Meiner Meinung nach wird bei der Coxa vara bei kleinen Kindern fälschlich eine Fraktura colli femoris als Ursache angenommen, ich glaube, dass diese Annahme dadurch hervorgerufen wird, dass die etwas lateral verlagerte Epiphysenlinie als Frakturlinie gedeutet wird.

Wenden wir uns nun der anderen Erkrankung, welche mit der Luxatio coxae congenita in differenzialdiagnostischer Beziehung in Frage kommt — der Coxitis tuberculosa — zu, so müssen wir konstatieren, dass diese schon in ihren allerersten Anfängen im Röntgenbilde zu erkennen ist. Während das Hüftgelenk der gesunden Seite scharfe Konturen erkennen lässt, erscheint das der kranken Seite unscharf. Je weiter die Erkrankung vorgeschritten ist, desto deutlicher sind die durch sie hervorgerufenen Knochenveränderungen zur Anschauung zu bringen. So sehen wir deutlich, ob es bereits im Gelenk zu Zerstörungen, zur Lösung der proximalen Epiphyse eventuell zur spontanen Luxation nach oben gekommen, und ob die Form des Kopfes verändert ist. In hervorragendem Masse können wir das Röntgenbild als Unterlage für unsere einzuschlagende Therapie benutzen. So besonders die Frage entscheiden, ob ausser der Ruhigstellung des Gelenkes noch Einspritzungen mit Jodoformöl vorgenommen werden müssen. Auch die Entscheidung, wie lange eventuell der Stützapparat getragen werden muss, können wir von dem Röntgenbefund abhängig machen.

Ähnlich wie bei der Coxitis tuberculosa verhält es sich mit der Spondylitis tuberculosa.

Digitized by Google

Hier ist besonders die mit Necrose einhergehende Form für die Untersuchung mit Röntgenstrahlen geeignet. Auf einem mittels Albers-Schönbergscher Kompressionsblende hergestellten Bilde ist meistens, bei seitlicher Durchleuchtung, die an der vorderen Fläche des erkrankten Wirbelkörpers vorhandene Einknickung sowie der Gibbus deutlich zu sehen; bei ventro dorsal Durchleuchtung die Frage zu entscheiden, ob der Seitenteil des Wirbel befallen und wie die Skoliose beschaffen ist. Aus der Zahl der betreffenden Dornfortsätze ist leicht auf die, der zu Grunde gegangenen Wirbel zu schliessen; je mehr die Teile vorn zusammengerückt sind, desto mehr weichen die Dornfortsätze auseinander. Ein gut gelungenes Röntgenbild beeinflusst unser therapeutisches Handeln in hohem Grade. Solange die Konsolidierung der Wirbelsäule noch nicht eingetreten ist, werden wir den Patienten die Horizontallage einnehmen lassen, ist sie eingetreten, die Behandlung mit einem portativen Apparat fortsetzen. Das Röntgenbild hat uns aber auch die Schädlichkeit des Calotschen gewaltsamen Redressements bewiesen. Man muss einmal die kolossalen Knochenlücken gesehen haben, die durch dies genannte Verfahren entstehen, um sich die Unmöglichkeit klar zu machen, dass diese durch neue Knochenmassen ausgefüllt werden könnten.

Auch bei dem Malum vertebrale suboccipitale, der Krankheit, bei welcher die beiden oberen Halswirbelgelenke von der Tuberkulose befallen werden, wenden wir die Röntgenstrahlen in differentialdiagnostischer Beziehung an, um andere Erkrankungen, wie z. B. ein periostales Sarkom in der hinteren Gegend der Schädelbasis, oder traumatische Frakturen und Luxationen ausschliessen zu können. Eine ganz besonders praktische Bedeutung haben die Röntgenstrahlen für die Spondylitis traumatica gewonnen, namentlich in der Unfallheilkunde. Da diese Erkrankung durch ein mehr oder weniger heftiges, bisweilen nur sehr wenig ausgesprochenes Trauma, welches die Wirbelsäule direkt oder indirekt trifft, hervorgerufen ist, und die Symptome derartig verschieden sein können, so ist es nicht zu verwundern, dass die Verletzung so selten erkannt wird. So kommt es, dass derartige Unfallverletzte häufig für Simulanten gehalten werden, bis die Röntgenaufnahme eine Fraktur der Wirbelsäule nachweist. Auch in solchen Fällen, in denen es sich nur um eine Fraktur eines Prozessus transversus handelt, können wir jetzt leicht die Diagnose stellen.

Was die Skoliose betrifft, so ist es klar, dass auch bei dieser häufigsten, orthopädischen Erkrankung, wie schon zum Teil erwähnt, die Röntgenstrahlen eine wichtige Rolle spielen. Hoffa war der Erste, welcher das Röntgenbild zum Messen der Skoliose benutzte; Joachimsthal photographiert ein quadratisches Fadennetz mit, und kann durch den Abstand des Prozessus spinosi von den vertikalen Fäden die seitlichen Abweichungen der Wirbelsäule erkennen. Peter Bade benutzt den Orthodiagraphen, um den genauen Umriss des Skoliotikers, das Taillendreieck, den Hochstand der Schulter, die Deviation nach der Seite und die wahre Seitenabweichung der Wirbelsäule nach einer Ebene, bei seitlicher Durchleuchtung die wahren Niveaudifferenzen und die anteroposterioren Krümmungen aufzuzeichnen. Durch dieses Verfahren sind wir in den Stand gesetzt unsere therapeutischen Massnahmen zu kontrollieren. Ganz besonders die Frage zu entscheiden, in welchen Fällen wir von den Redressions-Übungen Besserung erwarten können. Bade hat Skoliotiker durchleuchtet, während sie Redressions-Übungen machten, und dabei gefunden, dass in sehr vielen Fällen von einem Selbstredressement der Skoliose nicht im entferntesten die Rede sein kann. Wenn die Skoliose einigermassen hochgradig war, so sah er, dass sich oberhalb und unterhalb der skoliotischen Wirbelsäulenverbiegung die noch beweglichen Teile der Wirbelsäule verschieben, dass dagegen die eigentliche Verkrümmung sich gar nicht verändert. Nur in ganz leichten Fällen von Skoliose, bei denen eben erst in Vorbeugestellung eine leichte Niveaudifferenz am Rücken und ein geringes Abweichen der Prozessus spinosi-Reihe von der Mittellinie bemerkbar war, konnte er mit Sicherheit auf dem Durchleuchtungsschirm die korrigierende Wirkung der Redressions-Übungen erkennen. Bade hat auch den Wert der portativen Apparate kontrolliert, derart, dass er Skoliotiker im Hessingschen und anderen Korsetten durchleuchtet hat und nachweisen können, dass die Korrektur der Wirbel-

Digitized by Google

säule nur eine ganz minimale ist. Bessere Resultate konnte er bei radikalem Verfahren des modellierenden, forcierenden Redressements der Skoliose nachweisen. Er konnte auf dem Röntgenbilde aus dem grösseren Klaffen der Wirbelkörper schliessen, dass die Intervertebralscheiben und die Bänder durch die Extension eine grosse Dehnung erfahren, und dass an der konkaven Seite, wo die Intervertebralscheiben durch den Druck komprimiert und atrophisch geworden sind, sich infolge der funktionellen, durch den übermässigen Zug bedingten Reizes, eine Hyperplasie der Intervertebralscheiben herausbildete. So hat er die allmähliche Rückbildung der abnormen, abgeschrägten Wirbelkörper zu annähernd normal gestellten, sowie den Rückgang der Torsion der einzelnen Wirbelkörper beobachtet und festgestellt. Durch Thoraxaufnahmen vor und nach dem Redressement hat er nachgewiesen, dass die Thoraxorgane (Lunge, Herz, Aorta und Zwerchfell) unter viel günstigere Bedingungen gesetzt werden.

Was nun zum Schluss die Deformitäten der unteren Extremitäten (das X- und O-Bein) betrifft, so hat das Röntgenbild sowohl in bezug auf die pathologische Anatomie, wie für die Therapie grosse Bedeutung. Dasselbe beweist, dass v. Mikulicz mit seiner schon 1879 aufgestellten Theorie recht hat. Diese lautet: „Das Genu valgum ist eine Verkrümmung, welche in den benachbarten Enden der Diaphyse des Femur und der Tibia ihren Sitz hat und teils in einem ungleichen Wachstum an der Epiphysengrenze, teils in einer abnormen Krümmung des ganzen Diaphysenendes ihren Grund hat. Die Epiphyse ist nicht wesentlich beteiligt.“ Es würde zu weit führen, auf die Theorien anderer Forscher hier näher einzugehen. Was die Behandlung betrifft, so wird auch hier das Röntgenbild für eine event. notwendige Operation von grossem Werte sein. Die Entscheidung, ob wir zur supracondylären, linearen Osteotomie nach Marceven, oder zur Schedeschen Osteotomie an der Tibia und Fibula schreiten, wird uns jetzt leichter gemacht. — Eine getrennte Besprechung des Genu varum, sowie der Deformitäten des Unterschenkels erübrigt sich. Auch dass die Behandlung der Deformitäten des Fusses aus der Röntgenschen Entdeckung ihre grossen Vorteile gezogen hat, brauche ich nach dem bisher Gesagten nicht erst noch zu betonen.

Meine kurze Betrachtung will ich nicht schliessen, ohne auch vom Standpunkt des Orthopäden der Freude darüber Ausdruck zu geben, dass wir in dem Besitz dieses wertvollen Mittels sind.

Zu den röntgologischen Untersuchungsmethoden in der inneren Medizin.

Von

Dr. **Max Levy-Dorn**, Berlin.

Es ist schwer zu sagen, ob für die Diagnostik der inneren Krankheiten mittelst Röntgenstrahlen der photographischen Platte oder dem Fluorescenzschirm ein grösserer Wert zugemessen werden muss. Ohne Zweifel giebt die Platte in nicht wenigen Fällen, ganz besonders vom Abdomen und Kopf allein brauchbare Bilder; aber abgesehen von ihrer Kostspieligkeit, lässt sie uns immer lange warten, ehe sie ihre Geheimnisse ausplaudert. Ob wir einen Patienten richtig oder falsch gelagert, erfahren wir bei dem photographischen Verfahren erst verdriesslich spät. Auf einen etwa wünschenswerten Gebrauch vieler Projektionen müssen wir oft aus ökonomischen Gründen verzichten; ausserdem hat die Expositionszeit noch nicht die Kürze erreicht, um alle bewegten Organe in ihren einzelnen Bewegungsphasen fixieren zu können. Für das Abdomen verursacht schon die Atemstillstandsaufnahme ohne Verstärkungsschirm nicht selten unüberwindliche Schwierigkeiten; bei den Brustaufnahmen vermögen wir nicht das Herz in einem bestimmten Stadium der Diastole oder Systole genau aufzunehmen. Der Schirm dagegen giebt seine Nachrichten so billig und schnell, dass wir ohne Bedenken alle erforderlichen Projektionen

Digitized by Google

mit ihm auffangen und die Bewegungen der Organe leicht studieren können. Er zeichnet jedoch nicht alles so deutlich wie die Platte und stellt grössere Ansprüche an den Geist wie Körper des Untersuchers. Dieser muss schnell das flüchtig Geschehene erfassen, kommt dabei in die Bahn der Röntgenstrahlen und giebt sich so leicht ihren schädlichen Einflüssen preis. Nicht, wie man gewöhnlich sagt, das Plattenverfahren, sondern das Schirmverfahren stellt erhebliche höhere Anforderungen an den Untersucher, die richtige Ausübung dabei natürlich vorausgesetzt.

Auch trifft heute der Satz nicht mehr zu, dass die Arbeit mit dem Schirm eine einfachere Technik beansprucht als diejenige mit der Platte. Es sei nur an die besonderen Blenden- und Schutz-Apparate, den Untersuchungstisch, den Orthodiagraphen erinnert, die zu einer modernen Einrichtung für Durchleuchtungszwecke gehören. Die Technik ist seit Entdeckung der Röntgenstrahlen verwickelter geworden, führt aber zu besseren und sichereren Ergebnissen als früher; ein Beweis, dass die Entwickelung der Technik im grossen und ganzen wenigstens den rechten Weg wandelt.

Der Umstand, dass das Auge sich der Dunkelheit gut angepasst haben muss, erschwert allerdings am meisten am Tage genauere Untersuchungen mit Hilfe des Fluorescenzlichtes. Falls es angeht, verlege man diese daher auf die Abendstunden. Der Gebrauch des Kryptoskops sollte auf das geringste Mass beschränkt werden, da ohne Adaptation der Augen an die Dunkelheit nur grobe Aufgaben mit Hilfe des Schirms gelöst werden können.

Während wir auf der photographischen Platte nur Bilder erhalten können, die von den sich im Fokus der Röntgenröhre schneidenden Strahlen entworfen werden (centrale Projektionen), so gelingt es mit Hilfe des Schirms auch parallele und zum Schirm senkrechte Projektionen anzufertigen (Parallelo- und Orthoskopie).

Auf die Lage des Schirmes während der Untersuchung wird im allgemeinen noch zu wenig geachtet. Man neigt dazu, denselben so zu halten, dass man das Röntgenbild am besten sieht. Die Dunkelheit verbirgt die eigentümlichen Stellungen, welche man, in dem an sich gerechtfertigten Streben nach Deutlichkeit, dem Schirm giebt.

Das Arbeiten im Hellen bei der Radiographie, der Zwang, den Platten eine ebene Unterlage zu geben, hat aber Stellungsnormen geschaffen, die man auch bei der Radioskopie berücksichtigen muss, falls man centrale Projektionen anwenden will.

Als Leitstern für alle Aufnahmen sollte uns immer vorschweben, nicht allein einen irgend beliebigen Ausdruck eines Objektes zu erhalten, sondern auch zugleich brauchbare Anhaltspunkte für seine Gestalt und Lage zu gewinnen; dies ist aber nur möglich, wenn die gegenseitige Lage am Schirm, Körper und Rohr zueinander genau wie beim Plattenverfahren bestimmt sind. Aus der unendlichen Zahl von möglichen Stellungen hat die radiographische Praxis einige übersichtliche herausgegriffen.

Ein wesentlicher Vorzug des Schirmes vor dem Plattenverfahren besteht darin, dass wir uns nicht ängstlich an wenige Projektionen zu binden brauchen, die uns mancherlei, was die Röntgenstrahlen zeigen können, noch verheimlichen. So kann z. B. ein Lungenherd, der sich hinter dem Herzen nicht weit von seinem Rande befindet, in den gewöhnlich benutzten sagittalen Strahlen-Richtungen dem Auge entgehen, bei geeigneter schräger Durchstrahlung aber getrennt vom Herzschatten auf den Schirm projiziert werden.

Da die Schatten um so undeutlicher werden, je weiter ihre Objekte von der Bildfläche entfernt liegen, so entsteht ein weiterer Grund, die Aufnahmebedingungen nach Möglichkeit zu variieren. Insbesondere für die Schirmuntersuchungen fällt dieser Umstand ins Gewicht, da ja das Fluorescenzbild weniger Details bringt als die Platte.

Der Wunsch nach Vollständigkeit wird nicht allein durch die Notwendigkeit, die Untersuchungsdauer in gewissen Grenzen zu halten, sondern auch durch die Unmöglichkeit, sich in allen Projektionsrichtungen gut zurechtfinden zu können, einigermassen gedämpft. Gleichwohl halte ich es für verfehlt, sich auf wenige typische Röntgenbilder bei den Untersuchungen beschränken zu wollen. Vielmehr wird derjenige Vollkommeneres leisten, der möglichst viele

Digitized by Google

derselben kennt und zu deuten weiss. Es ist aber natürlich besser, wenige gut studiert, als eine grosse Zahl oberflächlich begriffen zu haben.

Je mehr Projektionen bei der Diagnostik einer Körpergegend in Anwendung gezogen werden, desto dringender muss eine methodische Reihenfolge derselben gefordert werden, damit man sich leicht zurechtfinde und nichts Wesentliches auslasse. Als Beispiel diene der Gang der Untersuchung bei dem wichtigsten Teil der Diagnostik mit dem Schirm; nämlich derjenigen der Brust, welchen Untersuchungsgang ich kurz so darstellen will, wie ich ihn empfehlen möchte.

Bei stehenden Patienten stelle man das Rohr

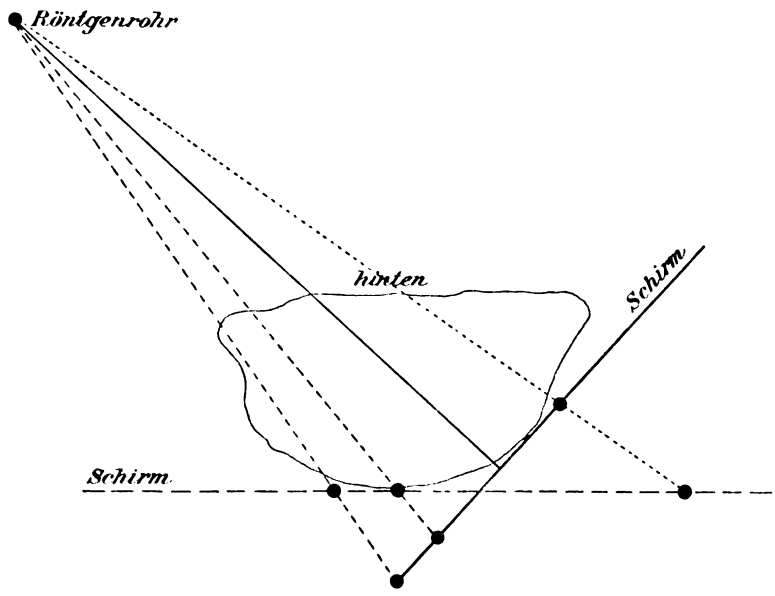
I. in Höhe der Thoraxmitte.
   a) hinter dem Rücken,
      1. gegenüber der Wirbelsäule,
      2. „ „ linken Seite,
      3. „ „ rechten Seite.
   b) hinter die Vorderseite,
      1. gegenüber der Mitte des Thorax,
      2. „ „ linken Seite,
      3. „ „ rechten Seite.

II. Man führe die beiden transversalen Durchleuchtungen aus.

III. Das Rohr wird in der Höhe der oberen Brustapertur
   a) hinter dem Rücken,
   b) „ die Vorderseite gestellt.

IV. Das Rohr steht der unteren Brustapertur gegenüber
   a) nach hinten,
   b) nach vorn.

Bei den schrägen Durchstrahlungen bringe man den Schirm nicht allein an die Seite senkrecht zum schrägen Brustdurchmesser, sondern auch auf die Brust, resp. Rückenfläche, weil, wie die beistehende Skizze zeigt, gewisse Punkte dabei günstiger projiziert werden.



Ob man bei den schrägen Durchstrahlungen den Kranken sich drehen, zur Seite treten lässt, oder das Rohr verschiebt, bedingt keinen wesentlichen Unterschied. Man versäume in keiner Stellung, den Patienten tief atmen zu lassen, weil mit der grösseren Ausbreitung der Lungen der Kontrast zwischen den lufthaltigen und verdichteten Stellen sehr verstärkt wird. Falls die Schulterblätter stören, lasse man die Arme heben, nach oben und vorn führen.

Bei sitzenden und liegenden Patienten erledigt man zweckmässig alle Projektionen hintereinander, bei welchen der Patient seine Stellung nicht zu wechseln braucht.

Digitized by Google

Zur Übersicht arbeite man mit grosser Blendöffnung (Durchmesser 15—20 cm). In den Fällen, in welchen sich der Wunsch nach deutlicheren Schattenbildern aufdrängt, stelle man eine enge Blende ein. Ich gebrauche dazu solche mit quadratischem Ausschnitt und einer Seitenlänge von 5 cm, weil sich beim Ableuchten einer Körpergegend die quadratischen Bilder besser aneinanderreihen als die runden. Eine Blende mit zwei dreieckigen Öffnungen leistet für die Durchstrahlung und den Vergleich beider Lungenspitzen gute Dienste.

Die Rücksicht auf den Patienten kann den Untersucher zwingen, auf einen Teil der Massnahmen zu verzichten. Er ist dann gezwungen, je nach dem vermuteten Sitz des Leidens die geeigneteste Projektion auszuwählen. Hier sei nur bemerkt, dass man bei den schrägen Bestrahlungen besonders auf den Mediastinalraum, sowie die Herzränder achten soll, und dass bei hochstehendem Röntgenrohr die sonst durch die Zwerchfellkuppe verdeckten Teile erscheinen können; bei tieferstehendem Rohr, z. B. Lungenherde, die in Höhe des oberen Herzrandes liegen, zum Ausdruck kommen können. Die Lungenspitzen erscheinen bei Durchstrahlung von vorn nach hinten am besten, wenn das Rohr in der Höhe der Thoraxmitte steht, bei umgekehrte Strahlenrichtung, wenn das Rohr die Clavicula überragt.

Der bisher von mir geschilderte Untersuchungsgang rechtfertigt sich von dem Gesichtspunkt aus, dass bei ihm kaum etwas übersehen wird, was auf dem Fluorescenzschirm erscheinen kann.

Haben wir aber etwas gefunden, so kann die weitere Aufgabe entstehen, die Grösse, Gestalt und topographische Lage des Gefundenen möglichst genau festzustellen. Schon aus den Verschiebungen, welche die Schatten durch das Ändern der Lage des Rohrs zum Körper auf den Schirm erleiden, lassen sich wichtige Schlüsse auf die Tiefenverhältnisse ziehen. Je weiter nämlich die Objekte vom Schirm abliegen, also was auf dasselbe herauskommt, je mehr sie dem Rohr benachbart sind, um so stärker verschieben sich ihre Röntgenschatten bei Bewegung des Rohres oder des Körpers. Einige Übung lehrt bald annähernd die Tiefen ohne jede Berechnung abzuschätzen, wenn man sich gewöhnt, den Patienten stets in ungefähr gleiche Entfernung vom Schirm zu stellen und die Röntgenröhre stets um ungefähr gleiche Strecken zu verschieben.

Eine ganz genaue Lokalisation stösst bei den physiologischen wie pathologischen Gebilden auf um so grössere Schwierigkeiten, als sie sich meist nicht nur durch die Atmung, eventuell auch Herzkontraktion bewegen, sondern auch zu umfangreich und unregelmässig gebaut sind, denn die Ortsbestimmungen rechnen entweder mit punktförmigen Objekten, oder wenigstens mit Punkten, die sich bei verschiedenen Projektionen immer wieder leicht auffinden lassen. Immerhin aber kann man auch im Thorax mit Hilfe der exakten Lokalisationsmethoden oft annähernd richtige Werte erzielen, falls die Eigentümlichkeiten dieser Körpergegend genügend gewürdigt werden.

Die beliebteste Zeichenfläche, auf welcher wir die Befunde im Thorax markieren, bildet von je her die Brusthaut. Es sei nur an die Perkussionsfiguren erinnert. Wenn wir nun, was sich oft empfehlen dürfte, auch die Röntgenschatten auf die Brusthaut übertragen, so dürfen wir nie vergessen, dass wir eine bewegte Fläche vor uns haben, die je nach den Umständen scheinbar grössere, oder kleinere Schattenverschiebung vortäuschen kann. So kommt die Projektion der Zwerchfellkuppe auf die Brusthaut, da diese sich hebt, wenn jene sich senkt, und sich senkt, wenn jene sich hebt, bei der Inspiration zu tief und bei der Exspiration zu hoch auf der Brust zu liegen, so dass ungeheuerliche Zwerchfellexkursionen vorgetäuscht werden können. Auch bei der Projektion des übrigen Thoraxinnern, wie des Herzens, eines Aneurysmas, von Lungenherden entstehen natürlich durch die Atmung ebenfalls Fehler. Dies gilt sowohl für Frauen, wie für Männer, da die Abdominalatmung der letzteren keine vollkommene ist, Wir müssen daher, um jene Fehler auf das geringste Mass zu bringen, die Regel aufstellen, dass sämtliche Projektionen auf die Brusthaut bei ruhiger Atmung ausgeführt werden sollen. Ein bestimmtes Stadium der Atmung lässt sich nicht in der Weise definieren, dass man es

Digitized by Google

immer — etwa für Vergleichszwecke — wiederherstellen könnte, sonst müsste man den Vorschlag machen, stets während eines Atemstillstandes in bestimmter Phase die Untersuchung auszuführen. Dies gilt natürlich nur für topographische und lokalisatorische Bestimmungen, nicht, falls es lediglich darauf ankommt, das Dasein von Objekten im Thorax festzustellen. Diese treten, wie oben schon erwähnt, oft bei starker Inspiration deutlicher, oder überhaupt erst vor Augen. Natürlich muss auch zum Studium des Verhaltens des Thoraxinnern in verschiedenen Atmungsphasen von jener Regel Abstand genommen werden.

Unter den für die Lokalisation angegebenen Methoden, muss man zwischen denjenigen, welche sich nur für den Schirm eignen und denen, die für das Plattenverfahren vorzuziehen sind, unterscheiden.

Ausserdem zerfallen die Methoden vom Standpunkt des Praktikers in solche, welche keinen oder wenigstens keinen grösseren Apparat nötig haben und solche, die sich ohne einen solchen nicht ausführen lassen. Unter den Schirmmethoden erscheint mir immer noch die von mir angegebene sog. Markierungsmethode am meisten empfehlenswert. In der grossen Arbeit von Schjerning, Thöle und Voss: „Die Schussverletzungen“ [1]), wird ihr allerdings der Vorwurf gemacht, dass sie nicht ganz genaue Ergebnisse liefert, aber mit Unrecht. Die Grundlage meines Verfahrens, wie seiner Modifikationen (Angerer-Rosenthal, Sehrwald u. s. w.) beruht darauf, dass durch je zwei Punkte auf der Haut zwei sich spitzwinklig schneidende Linien bestimmt werden, in deren Schnittpunkt sich die zu lokalisierende Stelle befindet. Man bringt zwei Stücke Metall so auf entgegengesetzten Seiten der Körperoberfläche an, dass ihre Schatten sich mit dem des Objektes decken. Dann liegen bekanntlich die Metallmarken, wie das Objekt auf demselben Strahlenkegel, oder, falls das Objekt klein genug ist, auf derselben Linie. Lässt man nun den Patienten sich irgendwie bewegen, oder verschiebt das Rohr und sucht wiederum mit Hilfe von Metallmarken den Strahl auf, welcher durch das Objekt geht, so erhält man eine zweite Grade. Im Schnittpunkt beider Linien, die durch je zwei Punkte auf der Haut charakterisiert sind, liegt nun das Objekt. Am besten durch Konstruktion mit Hilfe von Kyrtometer oder besser Schubleere und Übertragung der Hautpunkte auf dieselben und hinterher auf ein Blatt Papier; jedoch auch durch Rechnung lässt sich leicht die gesuchte Tiefenbestimmung ausführen. Wir haben den grossen Vorteil dabei, die Beziehungen des Objektes zur Körperoberfläche, die uns ja allein interessieren, originaliter zu besitzen, während bei den andern Lokalisationen nachträglich Übertragungen von den Bildern auf die Haut nötig sind. Schjerning-Thöle-Voss sprachen nun die Ansicht aus, dass die beschriebene Methode nur dann genaue Ergebnisse liefern könne, wenn man dafür Sorge trage, dass Irradiationsquelle und Objekt in einer Horizontalebene liegen. Bei anderen Durchleuchtungsrichtungen befänden sie sich nicht in einer Ebene und lasse sich daher auch der Schnittpunkt der durch die Hauptmarken bestimmten Linien nicht auf einem Bogen Papier konstruieren.

Durch die ganze betreffende Darstellung der genannten Autoren schimmert die Anschauung durch, dass es zwei sich schneidende gerade Linien geben kann, die nicht in einer Ebene liegen; denn sonst verlieren ihre Beweismittel sofort ihre Stärke. Natürlich liegen jene Markierungspunkte, falls man die Strahlenquelle nach dem Augenmass einstellt, nicht genau in der Horizontalebene; aber sie liegen ohne Zweifel in einer Ebene, die die Horizontale in einem mehr oder weniger spitzen Winkel schneidet. Der Schnittpunkt lässt sich mithin wohl auf einem Blatt Papier konstruieren. Die Abweichung der Ebene der Hautpunkte von der Horizontalebene wird durch geeignete Anwendung einer Schubleere genügend deutlich zum Ausdruck gebracht. Ungenau wird also nur die Methode, falls man ihre Ergebnisse ohne weiteres auf die Horizontalebene überträgt.

Zur genauen Bestimmung der Lage eines Objektes in der Horizontalebene, und dies scheinen jene Autoren gemeint zu haben, sind allerdings besondere Vorkehrungen nötig.

[1]) Archiv und Atlas der normal. und pathol. Anatomie in typischen Röntgenbildern, VII, 1902.

Digitized by Google

Am besten wendet man dabei Messapparate an, von denen wir solche jetzt in grosser Vollkommenheit besitzen, namentlich die sogenannten Orthodiagraphen, wenn sie auch in erster Linie für andere Zwecke entworfen wurden.

Zum guten Gelingen des Verfahrens ist es durchaus nötig, dass sich der Patient während der Markierung und Übertragung der Marken in derselben Körperstellung befindet. Er darf sich also dabei nicht um die Horizontale drehen, der Brustkorb muss sich annähernd — wenn es sich ausführen liesse, ganz — in derselben Atemphase befinden. Sonst können in der That die vier Punkte nicht in einer Ebene, weder in einer schrägen, noch in einer horizontalen liegen, gleichgültig, nach welcher Modifikation man sonst die Methode ausübt.

Von diesem Gesichtspunkte aus verschiebe man lieber das Rohr, nachdem man den Patienten sicher festgestellt hat, als dass man ihn bewegt und das Rohr in Ruhe lässt. Die vier Metallmarken brauchen nicht auf der Haut befestigt zu werden. Ich punktiere vielmehr gleich bei der Untersuchung die Stellen derselben auf der Haut mit einem Dermographen aus Metall, den ich mir für diese und ähnliche Zwecke habe anfertigen lassen. Dieser kann hinter dem Schirm, da im Dunkeln sichtbar, unter Kontrolle des Auges auf den richtigen Platz gebracht werden. Auf der dem Schirm abgekehrten, also dem Rohr zugewandten Seite des Brustkorbs kann die Spitze des Dermographen öfter nur schlecht erkannt werden. In solchen Fällen bringe man ein etwa 5 mm dickes durchlochtes Stück Bleiblech an die betreffende Stelle und dermographiere durch das Loch, welches die Marke vertritt, hindurch.

Wir haben bisher nur von den centralen Projektionen gesprochen, die bekanntlich stets Schatten werfen, welche grösser sind, als die zugehörigen Objekte und noch andere zur Vorsicht mahnende Eigenschaften haben. Wir wollen uns nun vergewärtigen, wie gross die Fehlerquellen werden, wenn wir die Verhältnisse, die thatsächlich bei Untersuchung des Brustkorbes vorkommen, zu Grunde legen. Der Röntgenschatten wird um so grösser, je näher das Rohr dem Schirm, und je weiter das Objekt von ihm steht. Die Objekte, welche weiter vom Schirm entfernt liegen, werden zugleich um grössere Strecken nach der Seite projiziert, als die näher liegenden. Endlich müssen die Strahlen je nach ihrem Einfallswinkel verschiedene Stellen der körperlichen Objekte treffen, ein Umstand der nur für punktförmige Gebilde keine Rolle spielt.

Mir liegt, um ein konkretes Beispiel zu geben, das Bild eines sackförmigen Mediastinaltumors des oberen Brustraumes vor, das bei einem Focus-Platten-Abstand von 60 cm von vorn nach hinten durchstrahlt wurde. Die grösste Länge und Breite des Tumorschattens beträgt ca. 19 cm; derselbe reicht von der ersten bis neunten Rippe und liegt zu etwa $^2/_3$ links von der Medianlinie. Sowohl bei der Bestrahlung von vorn, als von hinten zeigt der Schatten ungefähr dieselben Dimensionen. Der Tumor oder besser die den Schattenrand gebenden Theile desselben müssen also etwa in der Mitte des Thorax liegen. Die Sterno-vertebral-Durchmesser im Bereich des Tumors betragen 15—18 cm. Wenn man berücksichtigt, dass infolge der Schulterblätter die Rückenfläche des Thorax die Platte nicht unmittelber berühren kann, so gehen wir kaum fehl, wenn wir den mittleren Abstand der Tumors von der Platte auf ca. 10 cm berechnen. Hieraus folgt, dass die längsten Durchmesser des Schattens 4 cm grösser sind, als einer parallelen Projektion entsprechen würde. Da die dicht bei der Platte befindlichen Rippen nur wenig vergrössert und verschoben sein können, so ragt der Tumor über einen Interkostalraum weniger nach oben, als es nach dem Bilde scheint, — ich sage „nach oben"; denn das Rohr stand über der Mitte der Platte, also unterhalb des Tumors.

Diese eben ausgeführten zahlreichen Betrachtungen auf Grund nur annähernd geschätzter Grössen thun zur Genüge dar, dass ein Bedürfnis nach einfacheren Methoden für die Topographie und Messkunst vorliegt — ein Bedürfnis, das heute noch von einigen bestritten wird. Jenes Beispiel zeigt auch, dass die fehlerhafte Zeichnung der centralen Projektionen recht beträchtlich sein kann.

Digitized by Google

Um eine allgemeinere Grundlage für unsere Betrachtung zu gewinnen, seien die wichtigsten Thoraxmasse nach H. Vierordt[1]) übersichtlich angeführt.

Körpergrösse	Sagittal-Durchmesser (Sterno-vertebral)			Frontal-Durchmesser		
	obere cm	mittlere cm	untere cm	obere cm	mittlere cm	untere cm
157—165	10—11.5	13—15.5	15—17.5	23—25	30—34	17—18
165—175	12—14.5	16—18	18—20.5	26—30	35—39	19—22
175 u. mehr	15 u. mehr	19 u. mehr	21 u. mehr	31 u. mehr	40 u. mehr	23 u. mehr
Durchschnitt:	13.5	17.5	18.5	27.6	35.9	20.8

Der Sterno-vertebral-Durchmesser an Neugeborenen wird auf 8,7, der Frontaldurchmesser auf 9,8 angegeben.

Die Länge der Vorderwand des Brustkorbs beträgt in Ruhelagen bei Erwachsenen 16—19 cm, die der Hinterwand 27—30 cm und die der Seitenwand 32 cm.

Wir wollen nun berechnen, um wieviel die vordere und hintere Brustwand sich vergrössern müssen, wenn wir den kleinsten in der Tabelle verzeichneten Sagittaldurchmesser (d. i. 10 cm) und den grössten (d. i. 21 cm) als Abstand der Platte, oder dem Schirm nicht zugekehrten Brustweite betrachten. Beträgt der Focusabstand von der Platte wie üblich 60 cm, so wird bei Durchstrahlung von vorn nach hinten je nachdem man 10 oder 21 cm als Durchmesser annimmt die Vergrösserung der hinteren Brustwand 5—6 cm oder 13—15 cm.

Bei der entgegengesetzten Strahlenrichtung, aber sonst gleichen Verhältnissen wird die Vorderwand um 3—4 beziehungsweise 8—10 cm vergrössert. Verlängert man den Focusabstand auf 100 cm, so verwandeln sich jene Zahlen für die Hinterwand auf 3—$3^1/_3$ beziehungsweise 7—8 cm, für die Vorderwand auf ca. 2—3 beziehungsweise 4—5 cm. Bei einem Focusabstand von 200 cm halbieren sich ungefähr die letzteren Zahlen

In den oberen Thoraxpartien verursacht die Projektion geringere Vergrösserungen, als in den unteren. Natürlich verringert sich auch der Fehler mit der Grösse der untersuchten Person. Die berechneten Masse bilden also nur die äussersten Grenzen, zwischen denen der wahre Wert liegt. Wenn das Rohr, wie gewöhnlich, in der Mitte steht, verteilen sich die Masse zur Hälfte nach unten und zur Hälfte nach oben. Was für die Länge der Thoraxwand ausgeführt ist, gilt natürlich in noch höherem Grade für die Breitenmasse. Weil sie jene an Grösse übertreffen, die relative Vergrösserung durch die Projektion aber dieselbe bleibt, so müssen sich eben erheblichere absolute Masse ergeben.

Die von der Platte abgewandte Thoraxseite wird aber im Röntgenbilde nicht nur erheblich vergrössert, sondern natürlich auch gegen die der Platte aufliegende und daher nur wenig vergrösserte Seite verschoben.

Die projektive Vergrösserung der Theile des Thoraxinneren erreicht nur einen kleineren Grad, als die der Thoraxwände. Die Relativ-Zahlen für einige häufig vorkommende Abstände von der Platte, die ich berechnet habe, giebt die folgende Tabelle wieder.

Die Vergrösserung beträgt bei

Focusschirm-Distanz von	und Objektschirm-Distanz von 5 cm	7 cm	10 cm	20 cm
60 cm	$1^1/_{11}$	$1^1/_7$	$1^1/_5$	$1^1/_2$
100 cm	$1^1/_{19}$	$1^1/_{13}$	$1^1/_9$	$1^1/_4$
200 cm	$1^1/_{39}$	$1^1/_{27}$	$1^1/_{19}$	$1^1/_9$

[1]) Vierordt, anatomische, physiologische, physikalische Daten u. Tabellen zum Gebrauche für Mediane. Fischer-Jena 1893.

Digitized by Google

Mit Hilfe dieser Tabelle wird man leicht annähernd den Projektionsfehler bei Aufnahmen bestimmen können, wenn man die Tiefenlagen des in Betracht kommenden Gebildes ungefähr kennt und in jedem Falle zwei Grenzen ausfindig machen können, innerhalb deren der Fehler liegen muss.

Bei kleinen Herden macht natürlich auch der grösste relative Projektionsfehler, absolut genommen, wenig aus. Dass man z. B. von einem 2 mm grossen Herd einen 3 mm grossen Schatten bekommt, wird in der Praxis ziemlich gleichgültig sein. Dagegen können sich bedeutende Irrtümer herausstellen, falls die Lage jenes Herdes zu einem weiter entfernten festgestellt werden soll. Sind die Herde z. B. 10 cm voneinander und von der Platte entfernt, so rücken sie auf einem Röntgenbilde, das in dem beliebten Abstand von 60 cm aufgenommen wurde, 12 cm auseinander.

Erklärt man noch für unerheblich, dass interessierende Objektpunkte um 5 mm im Röntgogramm verschoben erscheinen, so darf ihre Entfernung unter bestimmten Aufnahmebedingungen eine bestimmte Grösse nicht überschreiten.

Die zulässigen Grössen, bei denen also kein Fehler über 5 mm vorkommt, betragen bei einer

Focusschirm-Distanz von	und Objektschirm-Distanz von 5 cm	7 cm	20 cm	20 cm
60 cm	5.5	3.5	2.5	1
100 cm	9.5	6.5	4.5	2
200 cm	19.5	13.5	9.5	4.5

In der Regel liegen zwei Punkte, deren Abstand man feststellen soll, in verschiedenen Tiefen, und dann kann es leicht vorkommen, dass zwei weit entfernte Punkte bei einigen Projektionsrichtungen fast aufeinanderfallen. Es muss in solchen Fällen eine Bestimmung der Tiefe vorhergehen. Bei punktförmigen Gebilden, aber nur bei solchen, stösst man dabei auf keine besonderen Schwierigkeiten, wenn gleich der Gang der Untersuchung durch Ortsbestimmungen wesentlich aufgehalten wird. Die Bemerkungen, welche ich in dieser Arbeit über die Lokalisationsmethoden machen wollte, sind bereits oben ausgesprochen worden.

Unter den Thoraxorganen, deren Grösse den Praktiker interessiert, nimmt das Herz mit die erste Stelle ein. Die grösste Länge desselben, vom Vorhof bis zur Spitze gemessen, beträgt bei mässiger, gleichförmiger Dehnung an der Höhe 14,9 cm und seine grösste Breite 10,8 cm (vergl. Vierordt l. c.). Bedenkt man, dass die den Rand des Herzschattens bedingenden Teile des Herzens im Durchschnitt etwa 7 cm von der vorderen Brustwand entfernt liegen, so folgt aus der zuletzt aufgestellten Tabelle, dass erst bei 200 cm Focusdistanz der Projektionsfehler auf ca. $^1/_2$ cm vermindert wird, dass die Aufnahme des Herzens bei dem gewöhnlichen Focus-Platten-Abstand von 60 cm in dieser Hinsicht nicht empfohlen werden kann, weil der Fehler dann beiläufig 2 cm beträgt.

Kinder und kleine Personen liefern natürlich weit günstigere Bedingungen für die Messung. Aufnahmen in Schirm-Abständen von 100 cm dürften dort in der Regel genügen.

Gelänge es, die Tiefe der einzelnen Randteile des Herzens zu bestimmen, so wäre es auch möglich, mit centraler Projektion die wahre Länge der Herzdurchmesser in jedem Fall zu erfahren. Ich habe schon vor vielen Jahren Versuche in dieser Richtung angestellt; sie fielen aber unzuverlässig aus.

Verhältnismässig günstig liegen die Verhältnisse für die centrale Projektion, falls es gilt, vergleichende Untersuchungen an derselben Person zu verschiedenen Zeiten anzustellen. Es ist natürlich in erster Linie dafür zu sorgen, dass Patient, Schirm und Objekt jedesmal genau die gleiche Lage zu einander einnehmen. Die Entfernung des Schirms vom Rohr kann ohne Mühe stets gleich gemacht werden. Nehmen wir an, ein Herz mit einem Längendurch-

Digitized by Google

messer von 14 cm liege 7 cm von der Brustwand und dem Schirm entfernt, so wird diese Distanz zu verschiedenen Untersuchungszeiten ohne Zweifel ein wenig, aber kaum jemals um 1 cm differieren. Dies führt aber, ob der Schirm-Rohr-Abstand 60 oder 100 cm beträgt, keinen grösseren Unterschied als von $1^1/_2$ mm herbei.

Dagegen können bei verschiedenen, innerlich ähnlich gebauten Leuten durch das Fettpolster (Brüste etc.) leicht Distanzunterschiede des Schirms von 3 cm und mehr hervorgerufen werden. Hierdurch würden, wenn man im Übrigen dieselben Verhältnisse wie oben vorausgesetzt, Projektionsunterschiede von mindestens 5 und 10 mm entstehen.

Aus unseren Betrachtungen und Rechnungen geht hervor, dass es wohl eine grosse Zahl von Fällen giebt, in denen man auch bei quantitativen Bestimmungen mit richtig ausgeführten centralen Projektionen auskommt, dass aber zum Vergleich der an verschiedenen Personen gewonnenen Ergebnisse und zum Erkennen der wahren Objektgrössen oftmals eine feinere Methode notwendig ist. Ganz besonders gilt dies, wenn man in dem gewöhnlich benutzten Schirm- oder Platten-Abstand von 60 cm arbeitet. Ausserdem liegt ein praktisches Bedürfnis vor, eine Untersuchungsweise zu besitzen, die in jedem Falle genauere Resultate liefert und nicht wie die centrale Projektion nur in auszuwählenden Fällen hinreicht, in denen man noch späterer Vergleiche wegen umständlich die Versuchsanordnungen protokollieren muss.

Alles, was man nun in dieser Hinsicht verlangen kann, leistet die sogenannte Orthodiagraphie, d. h. die Kunst, die Projektion der Organe durch zum Schirm senkrechte Strahlen auf die Brusthaut oder eine Tafel zu zeichnen. Der Raum verbietet, hierauf näher einzugehen. Nur so viel sei hervorgehoben, dass die einfachen orthodiagraphischen Bestimmungen ohne wesentliche Extraapparate häufig ausreichen, dass aber Vollkommenes nur mit besonderen, hierfür konstruierten Instrumenten, die von Jahr zu Jahr verbessert wurden, erlangt wird. Während die einfachere Orthodiagraphie schon bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen hier und da geübt wurde, sieht die instrumentelle erst auf wenige Jahre zurück, erwirbt sich aber wegen der vielen Vorteile und Bequemlichkeiten, die sie bietet, eine immer grössere Anhängerschaft. Der Hauptwert derselben scheint mir darin zu liegen, dass für alle Untersuchungen gleiche Untersuchungsbedingungen bestehen, dass vor allem der Abstand des Patienten vom Schirm und der Abstand des Schirms vom Rohr ihre Bedeutung für die Messung eingebüsst haben, und dass daher die an verschiedenen Patienten gewonnenen Ergebnisse gut miteinander verglichen werden können. Erst in zweiter Linie kommt in Betracht, dass durch die Orthodiagraphie auch die sogenannte wahre Grösse gefunden wird, ein Ausdruck, der unglücklich gewählt ist, weil die meisten nicht ahnen, dass er nicht die wirkliche, wahre Grösse des Körpers bedeutet sondern nur seine senkrechte Projektion auf eine Zeichenfläche. Beide Grössen sind aber nur kongruent, wenn die Zeichenfläche und die Schatten werfenden Teile des Objekts parallel stehen. Bilden beide wie gewöhnlich einen Winkel miteinander, so fällt die wahre Grösse kleiner als das Objekt aus.

Die Exaktheit, mit welcher die moderne Orthodiagraphie arbeitet, ist so gross, dass keine wesentlichen Fehler mehr vorkommen, soweit es auf den Apparat ankommt.

Dagegen veranlasst die Respiration, Pulsation und Stellung des Patienten leicht Verschiedenheiten bei verschiedenen Untersuchungen, die erst durch grössere Übung auf ein sehr geringes Mass herabgedrückt werden können.

Die Orthodiagraphie kann aber durchaus nicht die centrale Projektion vollständig ersetzen; denn wie oben erläutert, sind einzelne Befunde nur bei schrägen Durchstrahlungen zu gewinnen. Doch auch das Plattenverfahren, das unter Umständen neue, wichtige Details aufdeckt, kann nicht entbehrt werden. Wir dürfen daher keine Methode auf Kosten der anderen loben, da sie sich alle ergänzen; wir müssen sie alle üben, soweit es der einzelne Fall erheischt und die äusseren Umstände es zulassen.

Digitized by Google

Aus dem Röntgenlaboratorium des k. k. Allgemeinen Krankenhauses in Wien
(Dr. Holzknecht).

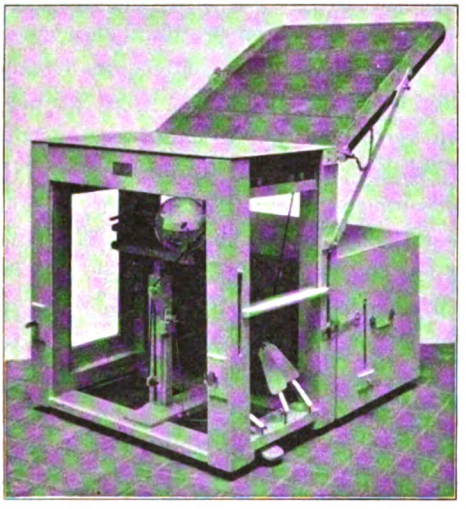
I.

Ein radioskopisches Operationstischchen zum Anschluss an den chirurgischen Operationstisch.

Von

Dr. **G. Holzknecht**, Privatdozent für medizinische Radiologie.

Verfasser hat seinerzeit gemeinsam mit Grünfeld, ein dem Handtischchen der Chirurgen ähnliches hölzernes Tischchen mit Blendenbelag und Blendenausschnitt und unter der Tischplatte armierter Röhre (Centralblatt für die gesamte Therapie, Jänner 1904, No. 2) konstruiert. — Hierauf hat Grünfeld[1]) in einer vorläufigen Mitteilung über die mit Verfasser entrierten Operationen im wechselnden Röntgen- und Tageslicht das von Verfasser und I. Robinsohn als radiologischen Universaltisch konstruierte Trochoskop[2]) auch für die radiochirurgischen Operationen empfohlen. Hierauf hat Perthes unabhängig von uns[3]) Mai 1904[4]) die Fremdkörperoperation unter unmittelbarer Durchleuchtung empfohlen und bestätigt, und hat dabei ein radiochirurgisches Operationstischchen mit unter dem Tisch angebrachter Röntgenröhre beschrieben. Zuletzt hat Grashey-München ein Operationstischen angegeben, welchem eine neue Anordnung zu Grunde liegt, indem die Röhre über dem Tisch angebracht ist, das Bild auf einem unter der Tischplatte, auf welcher der zu untersuchende Körperteil liegt, befindlichen Schirm entsteht und durch eine Spiegelreflexion dem einen Auge des Operateurs sichtbar wird. Es hat schwere Nachteile, die der Autor selbst nicht unterschätzt hat.[5]) In der letzten Zeit bin ich nun auf die Form des kleinen Tischchens zurückgekommen, in der Erwägung, dass das Trochoskop zwar alle Möglichkeiten bietet und daher als gegenwärtig bestes Instrument bezeichnet werden muss, dass aber seine Grösse und Kostspieligkeit seiner Verwendung und damit den Segnungen der radioskopischen Operationen Abbruch thut (ihrer Vortrefflichkeit, die andernorts beleuchtet werden soll, müsste längst eine allgemeine Verwendung gefolgt sein), und anderseits, besonders für Chirurgen eben nur die Indikation der radioskopischen Operationen besteht oder gerade ins Auge gefasst wird, während die anderen Möglichkeiten, die das Trochoskop bietet, nicht in Kauf



Röntgen-Operationstischchen.
Unter der durchlässigen Tischplatte ist die Irisblende hier unsichtbar angebracht. Die vier Pedale heben und senken die Röhre, erweitern und verengern die Irisblende. Haupteinschalter, primärer Rheostat, Licht, Unterbrecher, Selbstinduktion, mehrfacher Wehnelt werden durch assistierendes Personal auf Kommando gehandhabt. Der Tisch ist durchverstellbare Füsse an jeden gewöhnlichen Operationstisch anfügbar oder allein zu gebrauchen.

[1]) Wiener klin. Wochenschrift No. 9, März 1904.
[2]) Dieselbe Zeitschrift Bd. VIII.
[3]) Zentralblatt für Chirurgie 1904, No. 23.
[4]) Zentralblatt für Chirurgie 1904, No. 18.
[5]) Grashey, Münch. med. Woch.

Digitized by Google

genommen werden wollen. Diesem Zweck entspricht freilich das Tischchen von Perthes nicht, schon weil es nur für die allerdings überwiegenden Operationen an den kleinen Extremitätenabschnitten verwendbar ist. Ich habe aus dem Grunde ein Tischchen zum Anschluss an den grossen chirurgischen Operationstisch bauen lassen[1]) und dabei eine Reihe von Nachteilen vermieden, welche mir das Perthessche Tischchen zu haben scheint. So ist es nicht richtig, dass der Operateur mit den von Perthes angewendeten Pedalen das Röntgenlicht bedienen kann. Es kann zwar ein Einschalter als Pedal konstruiert werden, aber der „Röntgengehilfe" ist damit durchaus nicht vermieden, wie Perthes[2]) glaubt, weil die zum rationellen Röhrenbetrieb notwendige Regulierung des Primärstromes durch die Rheostaten ebenso wie die Selbstinduktion (Walter) am. Pedal des Operationstischchens nicht angebracht werden kann, jedenfalls nicht angebracht wurde und daher doch eine Assistenz notwendig ist. Diese kann nun auf ein Kommando (bei uns: Licht — dunkel! und stärker, schwächer! usw.) ganz gut auch den Wechsel der Lichtsorten besorgen, so dass die Pedale für diese Zwecke überflüssig sind. Dagegen sind vier andere Veränderungen am Instrumentar nicht gut in der jeweils vom Operateur gewünschten Weise durch fremde Hilfe erreichbar, und das sind die Verengerung und Erweiteruug der Blende und Hebung (Annäherung) und Senkung (Entfernung) der Röhre. Besonders die Blendenregulierung (P. hat eine unveränderliche Blende angeordnet) ist von grossem Nutzen und als notwendig zu bezeichnen. Über die Wichtigkeit des Blendengebrauches, die mit der Enge der Blende wachsende Bildschärfe und ihrer Schutzwirkung für die manipulierenden Hände, braucht man ja heute und in dieser Zeitschrift kein Wort zu verlieren. Und die Möglichkeit, durch ihre Erweiterung, besonders anfangs, Übersicht zu haben, rasch auffinden und einstellen zu können, wird man sich leicht klar.

Ich habe darum die vier Veränderungen durch vier Pedale besorgen lassen (siehe Figur). Sonach besteht das Tischchen aus vier Säulen, welche in der Höhe verstellbare Füsse darstellen, wodurch es möglich ist, dasselbe mit den vorhandenen Operationstischen, an die es an beliebiger Stelle (je nach dem Körperteil) angeschoben wird, zu egalisieren. Diese Säulen tragen oben eine durchlässige Tischplatte, die mit Mosetigbattist überzogen wird, und hart unter derselben eine undurchlässige Blech- oder Bleiglaswand mit centralem, eine Irisblende enthaltendem Ausschnitt. Im Innern befindet sich der Träger der Röntgenröhre, in der Höhe verstellbar. Am unteren Rahmen vier Pedale, welche die Höhenverstellung der Röhren und die Einstellung der Irisblende beherrschen. Die vier Seitenwände sind mit Bleiglas gefüllt, wodurch zusammen mit der oberen röntgenlichtdichten Deckplatte das Licht gehindert wird, irgendwo anders als durch die Irisblende das Tischchen zu verlassen. Die Stromzuleitung geschieht im Innern des Tischchens durch ein Gestänge, ausserhalb durch einen Kabel-Kasten, welcher zugleich einem Assistenten als Sitz dienen kann, so dass drei Seiten des Tischchens für die operierenden Ärzte frei und nur jene Seite unverwendbar ist, mit der das Tischchen an den Operationstisch angeschlossen ist. Es sind also die gleichen Verhältnisse wie bei einem einfachen Operationstisch hergestellt. Selbstverständlich kann das Tischchen auch für sich allein verwendet werden.

Die radioskopischen Operationen vollziehen sich nun genau so wie bisher und wie seiner Zeit[3]) mitgeteilt wurde.

Der praktische Vorgang ist nun der folgende:

Der nachgewiesene und zur Entfernung bestimmte Fremdkörper wird in der hergebrachten Weise, aber bloss auf Grund des Durchleuchtungsbildes beiläufig lokalisiert.

Danach werden die operativen Zugänglichkeitsverhältnisse erwogen, wobei man den Ort des Hautschnittes und die weitere Schnittführung und Präparation mit Rücksicht auf den Faserverlauf etwa

[1]) R. Siebert, Hoflieferant, Wien.

[2]) Arch. für Chirurgie 1904, No. 23.

[3]) Grünfeld und Verfasser, die Fremdkörperentfernung bei wechselndem Röntgen- und Tageslicht. 1904. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.

Digitized by Google

zu durchtrennender Muskulatur und die Umgehung aller wichtigen Gebilde (Bänder, Gelenke, Sehnen, Gefässe, Nerven) bis ins kleinste Detail überlegen kann, und das ist es, was jede einzelne solche Operation sozusagen zu einer typischen und wegen des steten Wechsels der präzise gestellten Aufgaben zu einer interessanten macht. Man kann das aber nicht nur, man muss es auch. Denn nur dadurch vermag man die durch die Operation gesetzte Verletzung auf das notwendige Minimum zu reduzieren. Diese Sorgfalt fällt um so mehr ins Gewicht, als die Indikation zur Entfernung eben meist darin liegt, dass komplizierte und wichtige Regionen, besonders die Hand, schon durch kleine Fremdkörper an sich funktionellen Gefahren ausgesetzt sind. Dabei vermag man an diesen Zweck viel Geschicklichkeit und Witz zu wenden, worüber zu berichten schon wegen der Mannigfaltigkeit der Fälle zu weitläufig wäre. Als Beispiel möchte ich aber einen ziemlich häufigen Typus von Nadelverletzungen anführen, der bisher zu den prognotisch und operativ unangenehmsten gerechnet wurde, und der sich zuletzt bei einem Patienten der Klinik des Hofrat v. Eiselsberg vorfand. Bei der orientierenden Durchleuchtung und zwar bei der funktionellen Lokalisation konnte man bemerken, dass die Nadel bei extremer Dorsalflexion der Hand und der Finger vom Schatten des Carpus auf die des Metacarpus glitt. Sie lag also zwischen den Beugersehnen im Sehnenkanal, der dorsal durch den Carpus, palmar durch das den letzteren festigende Ligamentum carpi transversum gebildet wird. Es wurde in der Palma manus incidiert, und als wir bei wechselndem Tages- und Röntgenlicht tief genug gedrungen waren, durch Dorsalflexion die Nadel so weit aus dem Sehnenkanal herausgeschafft, dass ihr distales Ende in der Operationswunde gefasst werden konnte, ohne das Ligamentum carpi zu durchtrennen.

Ist also der Operationsplan gefasst und alles vorbereitet (der Patient wird in der Umgebung des Operationsfeldes wie zu jeder anderen blutigen Operation gewaschen, der Körperteil steril versorgt, die Instrumente[1]), Tupfer, sowie die Hände desinfiziert), so wird an der gewählten Stelle in der günstigsten Richtung und Ebene inzidiert, eine Sonde in die Wunde eingelegt und durchleuchtet. Der Sondenknopf wird mit dem Fremdkörper oder seinem einen Ende zur Deckung gebracht. Bewegt er sich bei geringen exkursiven Bewegungen der Sonde mit, so ist die nötige Tiefe erreicht und man findet ihn bei künstlichem Lichte unter der Sondenspitze, oder man fasst ihn im Röntgenlichte mit den ebenfalls sichtbaren Branchen eines Péan, schliesst diesen und entbindet ihn samt dem Fremdkörper. Bewegt sich der Fremdkörper mit der Sonde noch nicht, dann ist man noch nicht tief genug und muss dort, wo der Sondenknopf im Röntgenlicht den weiteren Weg weist, bei gewöhnlichem Licht tiefer präparieren, bis eben bei der eingeschobenen Durchleuchtung die Mitbewegung eintritt. Wegen der Adaption der Netzhaut darf nur künstliches (am besten das rasch wechselbare elektrische Licht) gebraucht werden.

Am besten drückt sich der Gewinn, der im Ersatz der üblichen durch die radioskopische Operation erzielt wird, in den Operationszeiten aus und in der Möglichkeit, sie ziemlich genau vorherzusagen. Dieselbe ist ja nicht mehr vom Zufall abhängig, wie bisher, sondern aus dem Operationsplan berechenbar. Dabei ist nicht nur die Aufsuchung, sondern auch die Entbindung zu berücksichtigen, welche besonders bei tief und parallel zur Oberfläche liegenden Nadeln und bei eingekeilten Projektilen oft einige Schwierigkeiten macht. Immerhin beträgt die Operationsdauer meist nur wenige Minuten, während früher selbst in Fällen, die heute zu den ganz leichten gezählt werden müssen, selbst $1^1/_2$ stündiges Suchen mit und ohne Resultat nicht zu den Seltenheiten gehörte.

Das Ergreifen des Fremdkörpers ist oben in der Weise geschildert, dass, sobald seine Mitbewegung mit der Sondenspitze anzeigt, dass der Fremdkörper bereits im Gebiete der Operationswunde liegt, die Sonde durch einen geschlossenen Péan ersetzt wird, mit welchem der Fremdkörper während der Durchleuchtung gefasst wird. Dabei wird nun fast immer ausser dem Fremdkörper noch ein wenig Gewebe von der Umgebung mitgefasst. In den meisten Fällen handelt es sich um Muskelfasern und mag hingehen, weil dadurch nicht nur die Operationszeit abgekürzt, sondern auch mit einer weniger ausgedehnten chirurgischen Freilegung das Auslangen gefunden wird. In Regionen aber, wo es nicht irrelevant ist, lässt es sich unter Zugabe einiger Minuten zur Operationszeit leicht vermeiden, indem man von dem Gebrauche des fassenden Instrumentes absieht und sich bloss mit der Sonde im Röntgenlichte den Ort bezeichnet, den Fremdkörper hierauf im Tageslicht präparando dem Auge sichtbar macht und dann in gewöhnlicher Weise ergreift.

Über die Details und Kasuistik siehe die oben angegebene Arbeit.

Das Tischchen lässt sich überdies zu einigen weiteren der am Trochoskop möglichen radiologischen Massnahmen verwenden (Durchleuchtung von unten, reciproke Aufnahmen, enge Blendeneinstellung, Stellungskorrekturen bei Skelettverletzungen während der Durchleuchtung), wenn auch nicht in so rascher Weise wie beim Trochoskop.

[1]) Darunter auch der sterilisierbare in Celluloid eingeschlossene Operationsdurchleuchtungsschirm, wie ihn die obige Firma nach meinen Angaben herstellt.

Digitized by Google

II.

Zur Technik der Fixation des Objektes bei radiologischen Aufnahmen. Die Schlitzbinde.

Von

Dr. **I. Robinsohn.**

Bevor ich zur Mitteilung der neuen Methode übergehe, welche, wie vorweggenommen werden soll, neben überraschender Einfachheit, über die Massen vielfältiger Anwendbarkeit, fast absoluter Sicherung der Ruhe nicht nur die gewöhnliche Reinlichkeit, sondern die Wahrung der Asepsis gestattet — ein Umstand, der bisher in der radiologischen Technik sehr vernachlässigt wurde, resp. mangels geeigneter Hilfsmittel nicht beachtet werden konnte —, möchte ich die bisher zur Fixation des Objektes gebrauchten Methoden kurze kritische Revue passieren lassen.

Als bestes Mittel zur Fixation dient bisher der Sandsack. Er wird aus einem für Sandstaub undurchdringlichen Stoff (Mosetig-, Billrothbatist) angefertigt. Das Objekt wird je nach seiner Konfiguration in darunter oder daneben gelegte Sandsäcke gebettet oder mittels darübergelegter Sandsäcke beschwert. Selbst wenn man den impermeablen Stoff mit einem waschbaren Überzug versieht und letzteren öfter, als es in der Regel geschieht, wechselt, kommt doch indirekt der Sandsack sukzessive mit den verschiedenen, nicht immer reinen Körperstellen verschiedener Menschen, mit deren Kleidung und Schuhwerk in Berührung, wird in die Nähe eiternder Wunden verschiedener Art gebracht, nicht selten auch mit Sekreten beschmutzt — ein Hohn auf die Asepsis, ja auch nur einfachste Reinlichkeit überhaupt.

Die Fixation mittels Pelotten, wie sie etwa in neuester Zeit in dieser Zeitschrift von Sträter[1]) beschrieben wurde, möchte ich der Vollständigkeit halber nur erwähnt haben. Die Mängel dieser Methode liegen auf der Hand. Dreh- oder kugelrunde, mit verschieblichen Weichteilen bedeckte, mit eigener Bewegungsfähigkeit ausgestattete Objekte lassen sich auch durch mehrseitigen Pelottendruck nur wenig fixieren.

Auch die Kompressionsblende ist, wie schon aus dem Namen hervorgeht, ein mangelhaftes Fixationsmittel, wenn es sich um wenig kompressible Körperteile handelt. Man denke nur an die Schwierigkeit, den Schädel, das Sprunggelenk, das Handgelenk bei seitlicher Aufnahme mittels der Kompressionsblende von Albers-Schönberg, selbst der verbesserten, zu fixieren.

Es bleiben dann nur noch die bisherigen Methoden der Bindenfixation zu besprechen. Man bedient sich elastischer Binden oder gewöhnlicher Leinwand- und Kalikotbinden.

Die elastischen Gummibinden absorbieren viel Röntgenlicht, können daher zur direkten Fixation der aufzunehmenden Stelle nicht in Verwendung kommen.

Die Fixation mittels unelastischer Binden kann eine zweifache sein: 1. mittels Bindentouren, 2. mittels Bindenzuges.

I. Mittels Bindentouren wurde in zweifacher Weise fixiert:

a) Platte und aufzunehmendes Objekt wurden mehrfach umwickelt, das Objekt selbst besonders fixiert (mittels Sandsäcke).

b) Das Objekt oder Objekt und Platte zusammen werden an die fixe Unterlage oder an eine eigene Vorrichtung gebunden, z. B. die untere Extremität an eine Art Petitschen Stiefel (vgl. auch Sträter l. c.).

---

[1]) Sträter: Apparat zur Feststellung des Kopfes und der Gliedmassen. Fortschritte, Bd. VII.

Digitized by Google

Bei der ersteren Methode ist die Lage des Objektes im Raume, also auch zum Fokus durch die Binde an sich überhaupt nicht gesichert, die letztere Methode bietet in der Ausführung oft grosse Schwierigkeiten, so dass aus zahlreichen Gründen, die sich aus den praktischen Versuchen bald ergeben und von deren Aufzählung hier abgesehen werden soll, der praktische Nutzen dieser Methoden ein beschränkter ist. Mögen sie mangels einer besseren bisher auch recht nützlich erschienen sein, mit der im folgenden beschriebenen Methode halten sie einen Vergleich nicht im entferntesten aus.

Fixierung des Objektes mittels Bindenzuges kam bisher nicht zur Anwendung. Einen Anlauf zu dieser Methode nahmen Wilms und Cowl. Ersterer[1]) spannte die Binde quer über Objekt und Aufnahmetisch mittels manuellen Zuges an den herunterhängenden Enden, letzterer mittels Zuges je einer auf jeder Seite angebrachten Winde. Cowl wollte

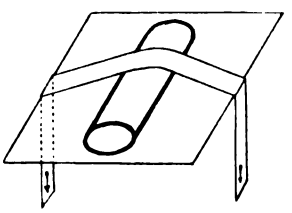


Fig. 1.

Unzweckmässige Anwendung der Bindenfixation, eine quer über das Objekt gespannte Binde. Die Pfeile deuten den Gewichts- oder manuellen Zug an.

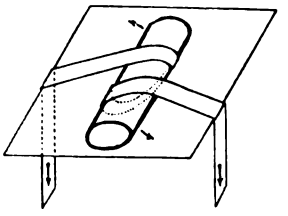


Fig. 2.

Unstatthafte Fixation mittels Spiralbindentour: diagonale Wirkung auf das Objekt und Drehung in der durch Pfeile angedeuteten Richtung.

übrigens mittels dieser Methode nicht fixieren, sondern komprimieren. An der erzielten Verbesserung der Bilder war aber augenscheinlich nicht die Kompression, sondern die Fixation schuld. Diese unvollkommene Art, mittels darübergelegter Binde zu fixieren, bildete auch den Ausgangspunkt meiner Methode, nur bediente ich mich gleich von Anfang zum Spannen der Binde des Gewichtszuges.[2]) (Fig. 1.)

Bei dieser Art der Fixation kommt eine nach abwärts wirkende Kraft zur Geltung; je nach deren Grösse wird das Objekt mehr oder minder stark gegen die Unterlage angedrückt und einer Bewegung desselben in vertikaler Richtung entgegengewirkt. Dagegen sind die Bewegungen des Objektes in transversaler Richtung so gut wie frei, es braucht bloss die durch den Druck und die Schwere des Objektes bedingte Reibung überwunden zu werden.

Es lag daher nahe, eine Sicherung gegen seitliche Bewegungen durch Zug und Gegenzug zu erstreben. Ich versuchte dies in der Weise, dass ich die Binde in einer Spiraltour um das Objekt herumführte. Da jedoch alsdann die beiden Bindenschenkel nicht in vollkommen entgegengesetzter Richtung am Objekt ansetzen, so macht sich ein Drehmoment geltend: die senkrecht zur Wirkungsrichtung der beiden Kräfte stehende Achse des Objektes trachtet sich parallel zu diesen einzustellen (Fig. 2). Praktisch resultiert also eine Bewegungstendenz und bei kranken Teilen eine meist empfindlich schmerzhafte Zerrung.

Lässt man dagegen den rücklaufenden Schenkel durch einen Schlitz (praktisch Längsschlitz) des umfassenden Schenkels hindurchtreten, so haben die beiden Bindenschenkel vollkommen entgegengesetzte Verlaufs- und Wirkungsrichtung (Fig. 3).

Die Erfahrung hat nun in überraschender Weise gelehrt, dass bei dieser Art zu fixieren das Objekt gegen Bewegungen in vertikaler und horizontaler Richtung in hohem Grade gesichert ist.

---

[1]) Wilms und Sick: Die Entwicklung der Knochen und Extremitäten. Archiv und Atlas der normalen und pathalogischen Anatomie in typischen Röntgenbildern. Hamburg 1902.

[2]) Derselben unvollkommenen Methode bedienen sich auch Dessauer und Wiesner, wie ich aus einer Illustrationsprobe ihrer Ankündigung eines Kompendiums der Röntgenographie entnehme.

Digitized by Google

Welche mechanischen Momente kommen dabei zur Geltung?

Denken wir uns zunächst (Fig. 4) der Vereinfachung halber die freien Enden der Bindenschenkel über Rollen an den Rändern der Unterstützungsfläche gleitend, so herrschen in dem im Gleichgewicht befindlichen System folgende statische Verhältnisse. Die beiden unter

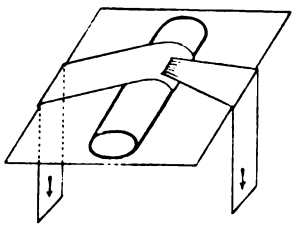


Fig. 3.

Richtige Anlegung einer Kreisbindentour mit Hilfe der Schlitzbinde: Keinerlei Bewegungstendenz des Objektes. (Es ist zweckmässiger und leichter statt des Querschlitzes (wie in der Figur) einen Längsschlitz in die Fixationsbinde zu reissen).

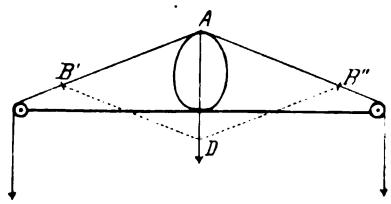


Fig. 4.

Bestimmung der Kraft, welche bei der Schlitzbindenfixation vertikal und horizontal gerichteten Bewegungen des Objektes entgegenwirkt.

einem Winkel am Objekte angreifenden gleichen Kräfte AB', AB'' Gewichtszüge) setzen sich zu einer Resultierenden AD zusammen, welche vertikal abwärts wirkt. Ist ferner Q das Eigengewicht des Objektes, so beträgt der Druck auf die Unterlage $P = AD + Q$. Bei einer seitlichen Bewegung des Objektes ist die Reibung *(R)* zu überwinden, deren Grösse natürlich von der Ausdehnung und Oberflächenbeschaffenheit der Berührungsflächen zwischen Objekt und Unterlage und dem Drucke P abhängt.

Laufen dagegen die Bindenschenkel nicht über Rollen, sondern über die mehr oder weniger rauhe Kante der Unterlage (Aufnahmetisch), so erhöht sich die bei seitlichen Bewegungen zu überwindende Reibung um $2r$, wobei r den Reibungswiderstand der Binde an der Tischkante bedeutet. Denn das Gewicht AB' auf der Seite, nach der die Bewegung geschieht, wirkt nur mit $AB' - r$, wogegen beim Hinaufziehen des Gewichtes AB'' der entgegengesetzten Seite

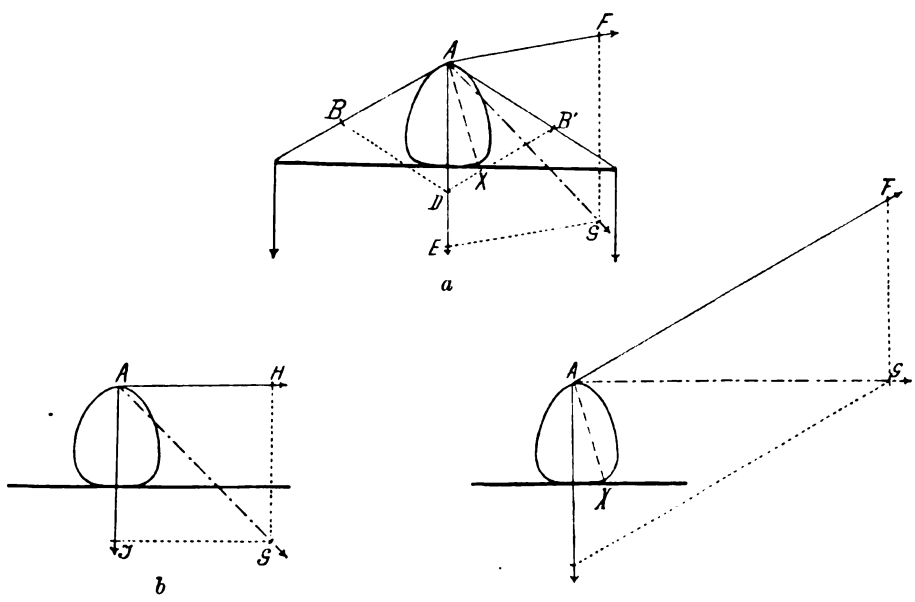


Fig. 5.

Bestimmung der Kräfte, welche bei der Schlitzbindenfixation den Pro- und Supinationsbewegungen des Objektes entgegenwirken. (Die rotierende Bewegung des Objektes innerhalb der Bindentour ist durch die Reibung (Konstriktion) unmöglich gemacht.)

Digitized by Google

die Reibung r überwunden werden muss, sich also zu AB'' addiert. Die Seitenbewegung ist also erheblich erschwert.

Wie gestalten sich nun die Verhältnisse bei Drehbewegungen (Pronations- und Supinationsbewegungen) des Objektes?

Der Punkt A des Objektes (Fig. 5a) trachte um X als Drehpunkt eine (Supinations-) Bewegung im Sinne des Pfeiles (tangential zu AX als Radius eines Kreises) mit der Kraft AF auszuführen. Es ergiebt sich bei der gewählten Grösse von AF als Resultierende die Kraft AG.

Diese Resultierende AG können wir uns (Fig. 5b) in zwei Komponenten zerlegen; die eine AI wirkt senkrecht zur Unterlage, wird also aufgehoben resp. vermehrt den Druck des Objektes auf die Unterlage und erhöht dadurch die Reibung, die andere AH wirkt im Sinne einer Seitwärtsbewegung, kommt aber ebenfalls nicht zur Geltung, weil im gegebenen Falle

$$AH < Q + AI.$$

Bei einer bestimmten Grösse von AF (Fig. 5c) nimmt die Resultierende AG horizontale Richtung an, wird also im Sinne einer reinen Seitwärtsbewegung wirken, wobei noch keine Abhebung eines Teiles des Objektes von der Unterlage stattfindet. Erst bei noch weiterer Zunahme von AF würde eine sukzessive Drehbewegung erfolgen, wobei sich das Objekt so lange in gestörtem Gleichgewicht befände, bis A senkrecht über X zu stehen käme, dann würde es wieder in eine neue Gleichgewichtslage sich begeben; ein Unterarm z. B. aus reiner in reine Supinationsstellung.

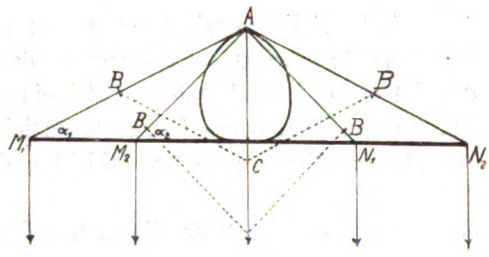


Fig. 6.

Fig. 6 dient zur Erläuterung des Satzes: Die fixierende Wirkung der Schlitzbinde ist (im allgemeinen) umso grösser, je geringer die Breite des Aufnahmetisches und je grösser die Höhe des Objektes ist.

Selbstverständlich macht sich auch in Bezug auf das Zustandekommen der Drehbewegung der Reibungswiderstand der Binden an den Tischkanten *(r)* mit geltend. Die Kantenreibung ist natürlich wieder nicht immer eine gleich grosse; sie ist ceteris paribus ebenfalls vom Neigungswinkel der Bindenschenkel abhängig.

Die nun folgende theoretische Betrachtung (Fig. 6) bezieht sich auf den Einfluss der Relation zwischen Breite der Unterlage (Spannweite der Binde) und Höhe des Objektes auf dessen Stabilität.

Bei gegebener Höhe des Objektes sei die Breite der Unterlage das eine Mal $M_1 N_1$, das andere Mal $M_2 N_2$. Die am Punkte A beiderseits angreifende Kraft sei jedesmal gleich AB. Die Resultierende ist jedoch im ersten Falle kleiner *(= AC)* als im zweiten *(= AD)*.

Der Wert der Resultierenden, die wir früher mit AD bezeichnet haben, ist also abhängig von der Grösse des Winkels α, dem Neigungswinkel der Bindenschenkel: je grösser letzterer, desto grösser ist die Hemmung von seitlichen und Drehbewegungen.

Dieser Umstand kommt zunächst dem durch die Bequemlichkeit bei radiologisch-chirurgischen Arbeiten, nicht selten auch durch Platzmangel diktierten Bedürfnisse nach möglichst schmalen Aufnahmetischen entgegen. Bei den früheren Fixationsmethoden war passive, bequeme, weithingestreckte Lagerung des Objektes ein unbedingtes Erfordernis, die Stützpunkte lagen in der Regel in einer Ebene, bildeten planimetrische Figuren, während, wie eine einfache Überlegung ergiebt, bei der Schlitzbindenfixation die Angriffspunkte der wirkenden Kräfte stereometrisch angeordnet sind.

Auf die gleichen mechanischen Verhältnisse ist ferner der glückliche Umstand zurückzuführen, dass Stellungen, welche bisher der Fixation die grössten Schwierigkeiten bereitet haben, bei Anwendung der Schlitzbinde die günstigsten Fixationsbedingungen bieten.

Ich möchte dies mit einigen Beispielen belegen.

Digitized by Google

Schädel. Die Eiform des Schädels findet in passiver Seitenlage mehr Stützpunkte als in Rückenlage. Bei der Schlitzbindenfixation wird dieser Nachteil kompensiert, ja wie die Praxis lehrt, überkompensiert, dadurch, dass bei dorsoventraler Aufnahme der grosse anteroposteriore Durchmesser die Bindenschenkel steiler abfallen lässt, als im anderem Falle.

Becken. Bei anteroposteriorer Beckenaufnahme in Rückenlage ist im allgemeinen eine Fixation beinahe entbehrlich, dringend notwendig nur bei unruhigen Kindern. Bei posteroanteriorer Aufnahme in Bauchlage ist ohne die Schlitzbindenfixation nur selten genügende Ruhigstellung zu erreichen und diese kaum zu entbehren, ebenso bei Seitenlagerung des Beckens (für die seitliche Aufnahme des oberen Femurendes).

Winkelige Ankylosen und Kontrakturen des Knie- und Ellbogengelenkes sind in anteroposteriorer und reziproker Stellung passiv kaum ruhigzustellen und geben sonst nur selten unverwackelte Aufnahmen. Anders bei Schlitzbindenfixation. Man braucht nur das Knie- resp. Ellbogengelenk in die eine, das distale Ende der betreffenden Extremität in eine zweite Binde zu fassen und erhält eine Fixation, die kaum zu wünschen übrig lässt.

Thorax und Schulter. Gute Thoraxaufnahmen gelingen bekanntlich nur bei Atmungsstillstand, in Inspirationstellung. Die Ausführung dieser Methode ist nicht leicht, bei Kindern, unintelligenten Erwachsenen, Dyspnoischen überhaupt nicht möglich. In Fällen, bei denen es sich nun nicht um die Darstellung der Lungenzeichnung und des Zwerchfellstandes, sondern um die des Thoraxskelettes handelt, wird daher ein Feststellen des Thorax allein und Einschränkung oder Aufhebung der thorakalen bei ungehinderter abdominaler Atmung zu bevorzugen sein.

Die Aufhebung der thorakalen Atmung braucht nicht eine aktive, sondern kann eine passive sein: man legt um den Thorax eine oder zwei Schlitzbinden mit entsprechender Belastung.

Auch die Fixation des Schultergürtels in schräger und in reiner Seitenlagerung (bei Kopf- und Halsaufnahmen) bietet bei Anwendung der Schlitzbinde keine Schwierigkeit.

In innigem Zusammenhange mit der Frage der Ausschaltung der thorakalen Respiration steht die Lösung des Problems einer guten Schulteraufnahme. Ausser den willkürlichen, wenn auch häufig unbewusst erfolgenden aktiven Bewegungen zeigt bekanntlich die Schulter passive Mitbewegungen beim Atmen. Man pflegt dabei Aufnahmen der Schulter in einem eigenen „Schulterstuhl" im Sitzen zu bewerkstelligen, wobei durch Hochziehen und Abheben des Schultergürtels vom Thorax die Mitbewegungen des letzteren möglichst eingeschränkt werden sollen.

Das Problem der Ruhigstellung der Schulter lässt sich nun auch in folgender Weise lösen. Stelle ich den Thorax fest, schalte ich dessen respiratorische Bewegung aus, so hören natürlich auch die Mitbewegungen der Schulter auf. Fixiere ich ausserdem den Arm, so sind alle das Schultergelenk konstituierenden Skelettteile ruhiggestellt. Gegenüber der Aufnahme im Sitzen hat die Aufnahme der Schulter im Liegen noch den Vorteil, dass man bei letzterer den Oberarm in verschiedener Rotationsstellung darstellen kann.

Im vorhergehenden wurden die Mechanik der Schlitzbindenwirkung und die darauf beruhenden speziellen Applikationsarten teils in Worten, teils in Abbildungen geschildert, wobei ich mir bewusst bin, nicht alle in Betracht kommenden mechanischen Momente in der Darstellung erschöpft zu haben. Im folgenden sei auf einige weitere, allgemeine Vorteile, welche die Anwendung der Schlitzbinde gewährt, hingewiesen.

1. Direkte Fixation der zu radiographierenden Stelle. Bei der Fixation mittels Sandsäcke ist dies natürlich nicht möglich. Aber selbst bei den bisherigen Methoden der Bindenfixation durfte man sich dies nicht immer erlauben, weil das gewöhnliche Anbinden einer Extremität an die Unterlage ein ziemlich rohes Verfahren darstellt und fast immer Schmerzeu verursacht. Dagegen wirkt die gleichmässige, ruhige, sich sanft einschleichende Konstriktion einer kranken Partie mittels der Schlitzbinde selbst bei traumatischen und akut entzündlichen Veränderungen wider Erwarten und im Anfange zum grössten Erstaunen des

Digitized by Google

Patienten nicht minder wie des Arztes kalmierend auf die Schmerzen; man hat nur darauf zu achten, die Gewichtszüge auf beiden Seiten gleichzeitig sinken zu lassen, damit ruckartige Seitenbewegungen der Extremität vermieden werden. Natürlich wird man von einer direkten Konstriktion der erkrankten Körperstelle Abstand nehmen, wenn eine Fraktur vorzuliegen scheint, bei der die Fragmente durch die Umschnürung in ungünstiger Weise disloziert werden könnten. (Fig. 7).

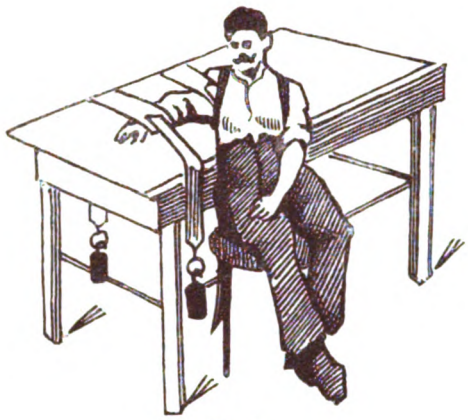


Fig. 7.

Indirekte Fixation des Ellbogengelenkes mittels zweier Schlitzbinden, einer am Oberarm und einer am Unterarm angelegten.

2. Kinderaufnahmen. Untersuchungen bei Kindern gehören zu den schwierigsten Aufgaben der radiologischen Technik. Die Kunst des Untersuchens besteht hier darin, auf die Kleinen ebenso mechanisch wie psychisch zu wirken.

Ich möchte zuerst letzteres Moment besprechen, da darüber zwischen den publizierenden Radiologen keine Übereinstimmung herrscht. Schon bei Erwachsenen kommt jeder Fixation eine Art psychischer Einwirkung zu, denn schliesslich ist ja keine Fixationsmethode und auch die mittels Schlitzbinde nicht eine so absolut sichere, als dass eine aktive Bewegung des Objektes unmöglich gemacht würde. Aber ebenso wie nur selten jemand imstande ist spontan ruhig zu halten, ebenso häufig sehen wir bei nur leichter Fixation vollständige Ruhe des Objektes eintreten — die Fixation mindert die unwillkürlichen Bewegungen wie ein Gelände an steiler Stelle den Schwindel. Besonders gilt dies für Kinder. Beim Kinde mit erwachender Verstandesfähigkeit kommt es, nach den Erfahrungen, die in unserem Institut gesammelt wurden, hauptsächlich darauf an, es sozusagen zu hypnotisieren. Während z. B. Albers-Schönberg rät, die Röntgenröhre während der Aufnahme mit einem Tuche zu bedecken, sehen wir fast immer, wie im Momente des Aufleuchtens der Röntgenröhre, durch die ungewohnte Lichterscheinung gebannt, selbst widerspenstige Kinder sich beruhigen. Wir pflegen in solchen Fällen den Strom zuerst verkehrt einzuschalten und bekommen so ein effektvolles aber fast unwirksames Lichtphänomen; hat sich das Kind unter dem Einflusse dieser Erscheinung beruhigt, dann wendet man die Pole um. Auch eine Einwirkung auf das Gehör durch das Pfeifen einer Melodie, Händeklatschen, alles, was Auge und Ohr des Kindes beschäftigt, ist eine wertvolle Unterstützung. Während der Aufnahme hält also ein Kind meist ruhig, wenn es nur einmal gelungen ist, es auf die Platte zu bringen. Dazu braucht es aber Gewalt. Und da giebt es kein schonenderes Bändigungsmittel als die Schlitzbinde. Mit zwei, im Notfalle drei und vier Schlitzbinden kann man fast immer ein sich noch so sträubendes Kind in der richtigen Stellung auf die Unterlage resp. Platte zwingen. Das Kind mag dann noch eine Weile wie ein gefangener Fisch im Netze zappeln, krampfhaft schluchzen, seine fixe Lage gegen die Unterlage kann es aber in ausgiebiger Weise nicht mehr ändern.

Man schaltet nun den Strom verkehrt ein — das Kind stutzt, starrt die Röhre an, vergisst auf Abwehrbewegungen. Dann heisst es rasch einschalten und mit intensivstem Licht kurz exponieren. Auf diese Weise gelingen uns in den meisten Fällen die schwierigsten Aufnahmen und manche Narkose bleibt erspart.

3. Expositionsdauer. Wie eben gezeigt wurde, ist man bei Kindern gezwungen, die Expositionsdauer durch Anwendung intensiven Lichtes möglichst herabzudrücken. Auch bei Aufnahmen physiologisch bewegter Organe (Zwerchfell, Lunge, Darm) liegt die gleiche Nötigung vor. Sonst entsprang das bisher so oft zum Ausdruck gebrachte Verlangen nach Abkürzung der Expositionsdauer fast durchaus dem bisherigen Mangel an einem Mittel zur dauernden, sicheren Ruhigstellung. Je kürzer die Exposition, desto geringer die Wahrschein-

Digitized by Google

lichkeit des Verwackeltseins der Aufnahme. Kurze Exposition kann man nur durch Anwendung hoher Lichtintensitäten und diese durch starke Inanspruchnahme, starke Belastung der Röhre erkaufen; das involviert aber die Gefahr einer Überbelastung der Röhre, qualitative Veränderung des Röntgenlichtes, Abkürzung der Lebensdauer der Röhre. Noch schlechter ist es, durch Wahl entsprechend härterer Röhren, also stärker penetrierender Strahlen, die Expositionsdauer herabzusetzen, weil darunter die Güte des Bildes leidet. Die Schlitzbindenfixation garantiert aber absolute Fixation von beliebig langer Dauer, legt also die Expositionsdauer und somit die Wahl von Lichtstärke und Lichtqualität ganz in unsere Macht.

Ist schon unter normalen Verhältnissen die Ruhigstellung einer Extremität eine schwierige Aufgabe, gerichtet sowohl gegen die groben willkürlichen, als gegen die feinen unwillkürlichen Bewegungen des Objektes, so gilt es unter pathologischen Verhältnissen nicht selten, mehr oder minder ausgiebige Bewegungsformen wie fibrillare Zuckungen, Tremor, klonische Zuckungen zu bekämpfen. Auch in diesen Fällen bietet die direkte Fixation des aufzunehmenden Körperteils mittels der Schlitzbinde eine grössere Sicherheit als die indirekte Fixation benachbarter Teile. Dabei ist zu erinnern, dass man gewisse klonische Bewegungen durch Konstriktion direkt zu coupieren imstande ist.

4. Besondere Verwendungsarten. Die Schlitzbinde bietet noch einige besondere Verwendungsmöglichkeiten, die zum Teil der radiologischen Technik angehören, zum Teil ihr ferne liegen.

Die von mir angegebene Winkelblende[1]) findet an den ausgespannten Bindenschenkeln eine in vielen Fällen willkommene Stütze.

Bei radiologischer Untersuchung abgeschnittener Leichenteile leistet die Schlitzbindenfixation ausgezeichnete Dienste. Man ist imstande, solche Objekte in jeder beliebigen Lage zur radiographischen Untersuchung zu orientieren.

Diese Befestigungsart dürfte sich daher auch im Seziersaale einbürgern.

Auch zur Ruhigstellung von Körperteilen bei therapeutischen Bestrahlungen und bei chirurgischen Eingriffen lässt sich die Schlitzbinde gut verwenden.

Ausführung und Handhabung. Die Schlitzbindenfixation ist ungemein leicht, einfach und billig auszuführen. Sie erfordert 4—6 mit einem Haken versehene Gewichte resp. mit Sand oder Bleischrot gefüllte Säcke und eine Anzahl von Kalikotbinden, die an jedem Ende mit einem Ringe ausgestattet sind. Die Länge der Binden soll die Breite des Tisches durchschnittlich um 1 resp. $1^1/_2$ Meter übersteigen. Die kurzen Binden dienen zur Fixation der Extremitäten und des Kopfes, die längeren zur Fixation des Rumpfes. Die Breite betrage ca. 15 cm. Man nehme die Binde ja nicht zu schmal, weil sie sonst wie eine Schnur einschneidet. Bei nachgiebigen Teilen entstehen — abgesehen davon, dass das Einschneiden häufig schmerzt — luftgefüllte Rinnen zwischen Objekt und Platte, die zu schädlicher Sekundärstrahlenbildung Anlass geben. Bei solchen mit massigen Weichteilen bedeckten Körperstellen (Hüften, Hals, Schulter) empfiehlt es sich daher, die Binde recht breit zu nehmen und mit Watte zu unterpolstern.

Auch die Handhabung der Schlitzbinde ist eine sehr einfache.

Nachdem man den zu radiographierenden Körperteil mittels der Schlitzbinde umschlungen hat, wird der eine Schenkel der Binde durch einen an entsprechender Stelle (über der Konvexität des Körperteils) in die Binde gerissenen Längsschlitz gezogen. Je eine Person ergreift nun das eine Ende der Binde mit der einen Hand, hält es fest, befestigt das Gewicht mittels des Hakens am Ring und lässt mit der anderen Hand das Gewicht vorsichtig sinken, ohne dass die erste Hand zunächst das Ende der Binde freigiebt, damit keine ruckartige Erschütterung des Objektes erfolge. Erst dann lässt man beide Bindenschenkel langsam und vorsichtig gleichzeitig dem Gewichtszuge folgen, so dass sich allmählich und gleichmässig die Konstriktion vollzieht.

[1]) In der vorletzten Nummer dieser Zeitung.

Digitized by Google

Wenn man ohne Assistenz arbeitet, legt man die Haken der auf den Tisch gestellten Gewichte in die Ringe der Binden und lässt dann mit je einer Hand, sich über den Tisch beugend, die Gewichte langsam sinken, was bei schmalem Tisch nicht schwer ist.

Die Stärke der Konstriktion, welche, wie hier ergänzend eingeschaltet werden soll, das Rotieren des Körperteils innerhalb der Bindenschlinge verhindert, hängt natürlich von der Grösse des Zuges an den Bindenschenkeln ab, die Stärke des abwärts gerichteten Druckes, wie oben gezeigt wurde, ausserdem von der Neigung der Bindenschenkel, also dem relativen Verhältnis zwischen Höhe des Objektes und der Breite des Tisches (Spannweite der Bindenschenkel) ab. Man kann daher bei gleichbleibender Belastung den Druck zunächst dadurch regulieren, dass man das Objekt höher oder niedriger bettet, wie in Fig. 8 *a* und *b* dargestellt ist. In

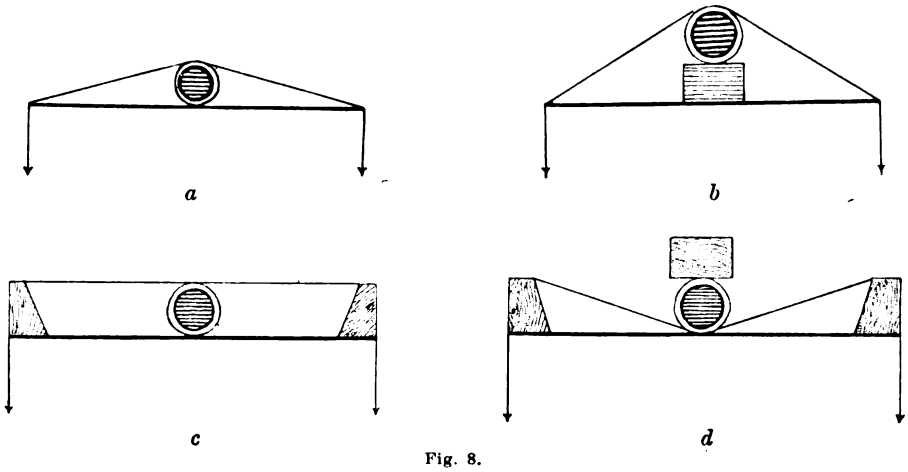


Fig. 8.

Fig. 8 *a—d* dient zur Erläuterung der Aenderung in den Fixationsbedingungen durch verschieden hohe Lagerung des Objektes bei gegebener Breite des Tisches und Höhe des Objektes.

Fig. 8 *c* hat jede abwärtstreibende Kraft aufgehört, die Bindenschenkel laufen parallel zur Unterlage; letztere Fixationsart wirkt natürlich nur seitlichen Bewegungen entgegen und wäre eventuell nur dann anzuwenden, wenn z. B. Druck gegen die untere Fläche nicht vertragen wird. In letzterem Falle könnte man auch so vorgehen, dass man die Binde an der unteren Seite des Objektes kreuzt und dieses gegen eine darüber befindliche Widerlage drückt (Fig. 8 *d*). Diese Fixation könnte z. B. auch bei Durchleuchtungen und Aufnahmen von unten her vorgenommen werden, wie solche mittels des Trochoskops[1]) leicht zu bewerkstelligen sind.

Eine weitere Regulierungsmöglichkeit bei gleichbleibender Belastung ergiebt sich praktisch aus dem Umstande, dass der durchtretende Bindenschenkel an den ihn umgreifenden Schlitzrändern eine nicht unbeträchtliche Reibung erfährt. Der Zug der Gewichte allein reicht gewöhnlich nicht hin, diese Reibung zu überwinden, die Bindenschenkel lassen sich in der Regel mehr oder minder ausgiebig nachspannen.

Die Belastung betrage auf jeder Seite durchschnittlich 3—4 kg. In manchen Fällen kann man getrost auf das Doppelte steigen; bei kleinen Kindern wird man natürlich nur entsprechend geringere Belastung wählen; bei Neugeborenen lässt man eventuell den Zug an den Bindenschenkeln manuell von der Begleitperson (Mutter, Pflegerin), der ja eine einmalige Bestrahlung nicht schaden kann, ausführen. Man lasse ferner wegen der Nachgiebigkeit der Fontanellen die Binde nicht über Stirn und Hinterhaupt, sondern über Nasenwurzel und Nacken oder Hinterhaupt gehen. Hier sei die praktisch-wichtige Beobachtung verzeichnet, dass, wenn man bei Schädelaufnahmen Neugeborener die Binde über die Augen des Kindes legt, es in einen schlafähnlichen Zustand zu verfallen pflegt.

[1]) Vgl. Holzknecht und Robinsohn: Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch in der vorletzten Nummer dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

Bindenmaterial. Soll man als Bindenmaterial Kalikotbinden oder dauerhaftere Stoffe (Flanellbinden, Leinwandstreifen, Gurte etc.) wählen? Ich möchte nur die Kalikotbinden empfehlen, 1. aus Gründen der Reinlickeit und Asepsis soll man einen möglichst billigen Stoff benutzen, der im Prinzip nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden soll; 2. sind dichtere und dickere Stoffe weniger durchlässig und geben auf dem Negativ die zarte, schleierartige Zeichnung, die man vom Mitphotographieren der Wäsche her kennt.

Noch ein kleines, technisches Detail: Soll man die Platte in die Binde einschliessen oder nicht? Das Einschliessen möchte ich entschieden widerraten, namentlich dann, wenn ihre Breitendimension die des zu radiographierenden Objektes übertrifft. Aber auch wenn dies nicht der Fall ist, begiebt man sich dadurch des Vorteils, im letzten Augenblick die Lage der Platte zum Objekte regeln oder behufs eventueller Duplierung der Aufnahme ohne Änderung des Arangements die exponierte Platte hervorziehen und durch eine unbelichtete ersetzen zu können (Vgl. Figg. 9 *a*, *b*, *c*).

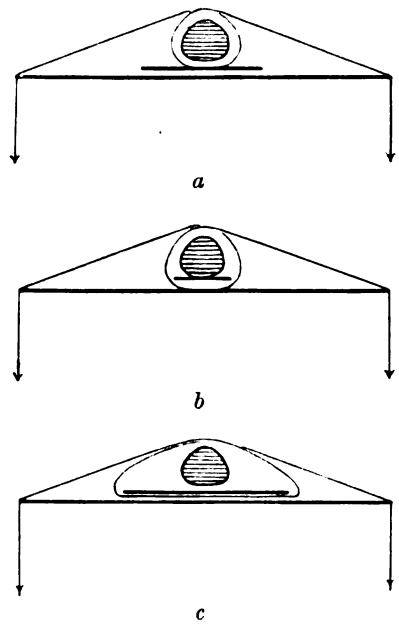


Fig. 9.

Die Platte darf, wenn sie breiter ist als das Objekt (Fig. 9a) in die in die Schlitzbinde nicht eingeschlossen werden; ist sie schmäler (Fig. 9b) so ist ihre Einbeziehung angängig; zweckwidrig ist die Einschliessung einer Platte, die breiter ist als das Objekt (Fig. 9): Verminderung der Konstriktion durch die Binde, Ermöglichung der Rotation innerhalb der Bindenschlinge.

Wenn ich der vielen Vorteile der Schlitzbinde gedacht habe, so will ich auch ihre Nachteile nicht verschweigen.

Erstens ist ihre Bedienung durch eine Person etwas unbequemer, gelingt aber unschwer auf schmalen und langen Tischen. Und diese sind es ja gerade, welche sich für die Anwendung der Schlitzbinde am besten eignen und die ja auch in jeder anderen Richtung von jeher als die brauchbarsten Formen angesehen wurden, von deren Verwendung nur wegen der Sandsackfixation Abstand genommen werden musste.

Zudem sind zwei mögliche Ausführungsformen der Schlitzbinde möglich, welche ich praktisch zu erproben nicht Gelegenheit hatte und welche eine Vermehrung der Bequemlichkeit gestatten, wenn keine Assistenz vorhanden ist. Die erste Ausführungsform (Fig. 10) beruht darauf, dass das Gewicht, welches auf der dem Standorte des Manipulierenden entgegengesetzten Seite in Anwendung

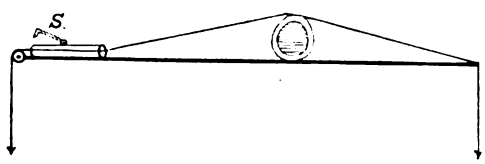


Fig. 10.

Modifikation der Schlitzbindenapplikation mittels des Schnurfängers *(S)* zur Erleichterung des Arbeitens ohne Assistenz bei breiten Aufnahmstisch.

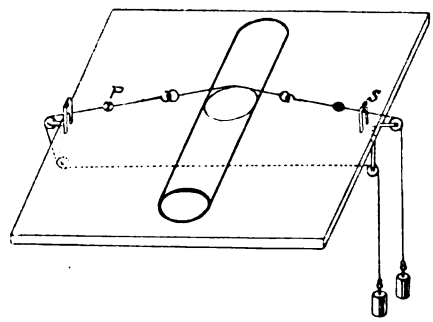


Fig. 11.

Modifikation der Schlitzbindenapplikation zur Erleichterung des Arbeitens ohne Assistenz bei breitem Aufnahmstisch. *P* Perle, *S* Schlitz.

Digitized by Google

kommt, an einer Schnur hängt, welche durch einen am Tischrande befestigten Schnurfänger festgehalten wird. Man könnte auch den Haken der Schnur in eine dem Tischrande parallel laufende Stange einhängen.

Bei der zweiten möglichen Ausführungsform (Fig. 11) wird das eine Ende der Binde mittels Ringes an einer Schnur befestigt, welche über Rollen unter der Tischplatte durchläuft, so dass beide Gewichte auf dieselbe Seite zu hängen kommen und eine gemeinschaftliche Bedienung durch eine Person möglich ist. Das vollständige Zurückgleiten der Schnur wird durch die Perle (*P*) und den Schlitz (*S*) verhindert.

Übrigens kommt man, wie nochmals hervorgehoben werden soll, bei schmalem niedrigem Tisch auch allein, onne Assistenz, ganz gut zu stande.

Aus der Münchner königl. chirurgischen Klinik (Direktor: Geh. Rat v. Angerer).

Technisches zur Albers-Schönbergschen Kompressionsblende.

Von

Dr. R. Grashey.

Die Albers-Schönbergsche Kompressionsblende hat sich viele Freunde erworben. Wer sich die vom Erfinder wiederholt gegebenen praktischen Winke zu nutze macht und eine gewisse technische Gewandtheit erlangt hat, wird gewiss gerne und mit Erfolg damit arbeiten. Für gewisse schwierigere Aufnahmestellungen schienen mir einige technische Ergänzungen nötig, die ich im folgenden beschreiben will, da sie sich in unserem Betriebe bewährt haben.[1])

I. Auf Fig. 1 wird auffallen, dass die Röhre horizontal auf zwei Lagern ruht. Die übliche Schrägstellung scheint keine wesentlichen Vorzüge zu haben; der Umstand, dass das Glas in dem senkrecht zur Röhrenachse stehenden Meridian am dünnsten ist und nach den cylindrischen Ansatzteilen hin an Dicke zunimmt, spricht sogar gegen die Schrägstellung mit parallel zur Platte gestellter Antikathodenfläche.[2]) Auf zwei Lagern aus Hartgummi L_1 und L_2 durch Gummibänder G festgehalten (Fig. 1), wird die Röhre entschieden sicherer gehalten, als wenn sie in einer Holzklammer schwebt, wie sie von der Fabrik geliefert wird. Die beiden Lager sind sowohl in der Längsachse als in der Querachse des Röhrenbrettes B geradlinig verschiebbar und werden durch Schrauben fixiert. Eine Lager-Verschiebung in der Längsachse ist bei Gebrauch ähnlicher Röhrentypen unnötig; eine Verschiebung in querer Richtung ist nur für die wenigen Röhren nötig, deren Brennpunkt nicht durch Drehung um die Längsachse sich in eine Ebene bringen lässt, welche man sich senkrecht auf der Längshalbierenden des Röhrenbretts errichtet denkt, welche also auch durch den Mittelpunkt des kreisrunden Blendenausschnittes geht. Es ist in der Regel nur nötig, die Röhre in der Längsachse zu verschieben und etwas zu drehen, bis eine angebrachte Papiermarke M mit einem bestimmten Punkt des Lagers L_2 abschneidet. Die Papiermarke wird auf die Röhre aufgeklebt auf Grund einer einmaligen, möglichst genauen Centrierung. Für alle folgenden Aufnahmen genügt dann die Eindeckung der Papiermarke auf den gewählten Punkt der Lagerkante. Diese Einstellungen sind dann einfacher und genauer als das Visieren mittelst der von der Fabrik gelieferten aufzusteckenden „senkrechten“ Nadeln, welche überdies voraussetzen, dass der Brennpunkt in der Mitte der Antikathode sich befinde.

---

[1]) Die betr. Apparate werden hergestellt durch die „Polyphos“-Gesellschaft, München.

[2]) Auch die Firma Müller-Hamburg empfiehlt in neuerer Zeit die horizontale Lagerung ihrer Röhren.

Digitized by Google

II. Die einmalige genaue Centrierung geschieht mittelst einer Pendelvorrichtung *B*, Fig. 3. Ein flacher Eisenring *R*, der in den Blendenausschnitt des Röhrenbretts passt, trägt mittelst Steg *Q* den konzentrischen, dickeren, kleinen Bleiring *r*. Durch den gemeinschaftlichen Mittelpunkt gleitet, in einer Öse, der Faden des Pendels *P*. Auf den senkrecht stehenden Kompressionscylinder wird das Röhrenbrett mit dem Pendelring und der grob centrierten Röhre aufgesetzt. Unter dem Kompressionscylinder wird ein Fluorescenzschirm (ohne Bleiglas), mit

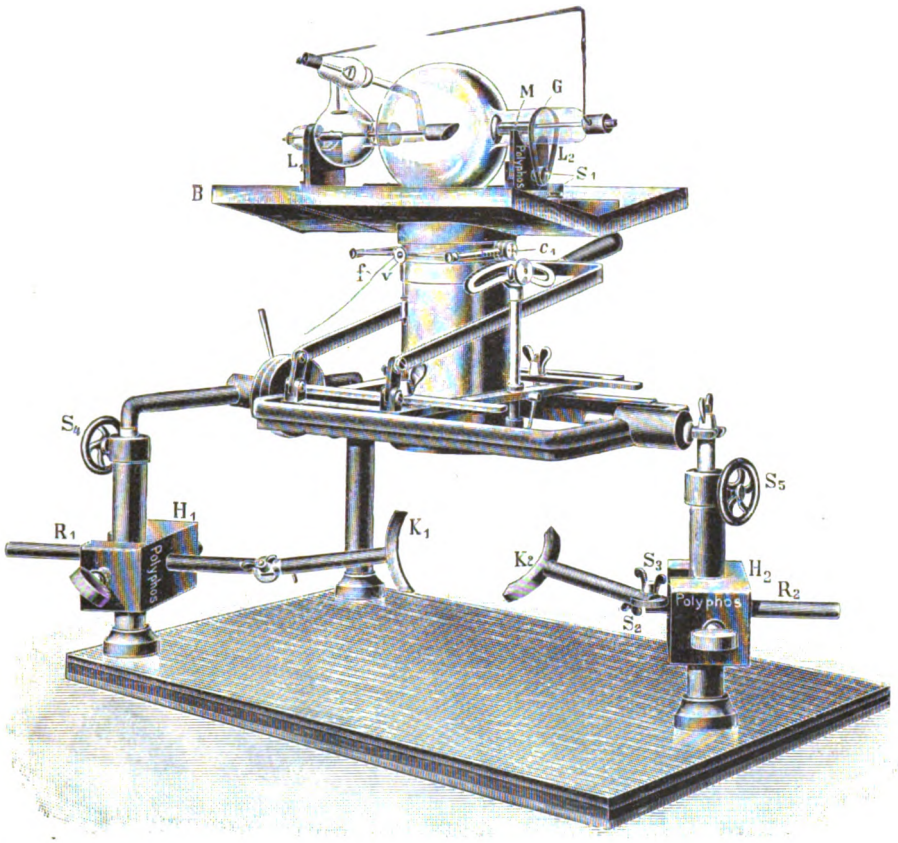


Fig. 1.

der Schichtseite nach oben horizontal hingelegt und das kleine Metallpendel *P* am Faden so weit herabgelassen, dass es den Schirm fast berührt. Man verdunkelt den Raum und sieht nach Einschaltung der Röhre auf dem Leuchtschirm den vergrösserten Schatten des Ringes *r* und innerhalb desselben den schärferen kleinen Pendelschatten; drei- bis viermalige geringe Verschiebungen bezw. Drehungen der jeweils ausgeschalteten Röhre genügen, um den Pendelschatten in die Mitte des Ringschattens zu bringen, womit dann die Röhre centriert ist; d. h. ihr Brennpunkt befindet sich dann in der Mittelsenkrechten des kleinen Ringes *r*, also auch mitten über dem Presscylinder. Der Vorteil dieser Vorrichtung beruht darin, dass der Abstand zwischen Antikathode und Ring *r* viel kleiner ist als der Abstand des Ringes *r* vom Pendel bezw. dem Schirm. Eine ganz geringe Verschiebung der Röhre bewirkt eine viel bedeutendere Verschiebung des Pendelschattens aus dem Centrum des Ringschattens. Dies ermöglicht eine genaue Centrierung. Die danach vorgenommene Markierung der Röhre kann man gelegentlich kontrollieren, wenn man befürchtet, dass der Brennpunkt gewandert sein könnte.

III. Fig. 2 zeigt eine Visier- und Pendelvorrichtung, welche am Presscylinder angeschraubt ist und umgeklappt wird, wenn nach Einstellung des Objektes das Röhrenbrett nebst Röhre aufgesetzt werden soll.

Digitized by Google

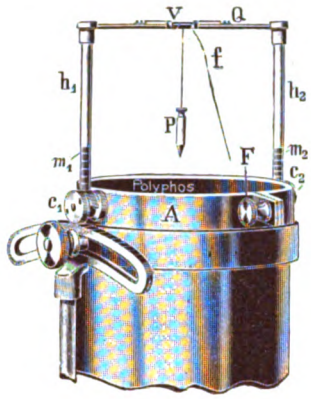


Fig. 2.

Ein durch Schraube F anziehbares Metallband A, welches den obersten Teil des (Stereoskop-)Presscylinders umgreift, trägt zwei in Scharnieren c_1 c_2 um 90° drehbare graduierte Metallstäbe m_1 m_2, über welche die beiden Hülsen h_1 h_2 tubusartig ausziehbar sind. Die Hülsen sind oben verbunden durch den Steg Q. Der Faden f des Pendels P geht durch eine Öse, welche zugleich der Mittelpunkt der runden Öffnung in der Visierscheibe v ist. Mittelst des Pendels kann man bei Präzisionsaufnahmen auf einen bestimmten Punkt der Körperfläche, z. B. eine Orientierungsmarke genau einstellen, man kann auch durch zweimaliges Loten erreichen, dass ein gewünschter Punkt des Objekts sich senkrecht über einem andern Punkt, z. B. dem Plattenmittelpunkt befindet. Zwischen Objekt und Hartgummiring des Presscylinders wird ein in Verbandgaze eingenähter Wattering eingelegt. Während der Aufnahme stört die umgeklappte Visiervorrichtung in keiner Weise (siehe Fig. 1 bis f, v, c_1). Hat man einmal gemessen, wie gross der Abstand der Antikathode (Brennpunkt) von der Ebene der obern Presscylinder-Öffnung ist, so braucht man nur die Hülsenrohre h_1 h_2 (Fig. 2) entsprechend weit an den graduierten Stäben m_1 m_2 in die Höhe zu ziehen, und kann dann das Auge an den Punkt bringen, an welchem bei der folgenden Aufnahme die Antikathode stehen wird, man kann demnach mit dem Auge das sehen, was die Antikathode „sehen" wird. Man zieht also die Hülsen ca. 1 cm weniger weit aus, als dem Abstand der Antikathode entsprechen würde, legt das Auge dicht an die Visierscheibe und kann so erkennen, ob die untergelegte Platte richtig ausgenutzt wird, welche Teile des Objekts sich abbilden werden, man kann visierend ausprobieren, wie eng man in einem bestimmten Abstand von der Röhre eine Blende nehmen darf. Für schräge Aufnahmen ist die Visiervorrichtung ebenfalls geeignet; bei mässiger Schrägstellung des Presscylinders kann man

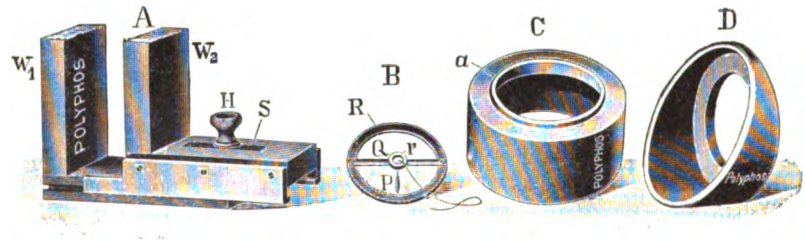


Fig. 3.

mittelst der ausgezogenen Pendelvorrichtung auch den Punkt auf der Platte bezeichnen, der vom senkrechten Röntgenstrahl getroffen wird; dies ist oft wichtig zur Beurteilung des Grades perspektivischer Verzeichnung bei schräger Projektion.

Für manche Aufnahmen kann man solcher Vorrichtungen allerdings entbehren. Handelt es sich jedoch darum, in gewissen Zeiträumen Aufnahmen unter möglichst gleichen Bedingungen zu wiederholen (um z. B. das Wachstum eines Knochentumors zu verfolgen), so werden solche Präzisionsapparate die Zuverlässigkeit der Resultate sicher erhöhen.

IV. Objekte, die nicht voll von der Kompressionsblende erfasst werden, sind nicht immer genügend fixiert. Stellt man z. B. ein Scheitelbein oder eine Orbita ein, so kann der Puls des Kranken, sein Tremor noch störend wirken. Sandsäcke genügen nicht immer, sind auch wegen ihrer Sekundärstrahlung nicht vorteilhaft. Ich liess daher besondere Kopfstützen anfertigen (s. Fig. 1); dieselben haben durch Scharniergelenke, die mit Flügelschrauben S_2 S_3 fixiert werden, eine grosse Bewegungsfreiheit; man könnte auch mit einem Kugelgelenk auskommen. Die abnehmbaren Holzbüchsen H_1 H_2, in denen die Metallrohrstützen R_1 R_2 verstellbar sind, umgreifen drehbar und in der Höhe verstellbar die Stützsäulen des Blendengestells. Mit Hilfe dieser

Digitized by Google

Kopfstützen gelingt es uns auch bei unruhigen Schädelverletzten Nähte, Gefässfurchen und Frakturlinien klar abzubilden. In einem unserer Fälle wurde die auf der Röntgenplatte sichtbare feine Frakturlinie später bei der Sektion bestätigt.

V. Zur Fixierung zitternder Amputationsstümpfe und Gelenke genügen Kompressionsblende und Sandsäcke ebenfalls nicht immer. Für solche Fälle liess ich mehrere nach Art eines französischen Schraubenschlüssels bewegliche Holzklammern anfertigen (*A*, Fig. 3). Zwei rechtwinklige Holzbretter W_1 und W_2 gleiten aufeinander. Die im Schlitz *S* bewegliche Schraube *H* fixiert die Stellung. Man kann den Kopf, Unterschenkel, die zitternden Finger der seitlich aufzunehmenden Hand, das Becken kleiner Kinder u. a. bequem fassen und den Holzwinkel ausserdem durch Sandsäcke beschweren.

IV. Auf Fig. 3 sieht man noch zwei mit Blei ausgekleidete hölzerne Ansatzstücke *C* und *D*, welche mittelst eines Kragens *a* in den Hartgummiring des Kompressionsrohrs eingepasst und durch die Kompression gehalten werden. Der cylindrische Ansatz dient dazu, das „Gesichtsfeld" der Röhre zu vergrössern, der schräge Ansatz ist für Schulter-, Fussgelenksaufnahmen praktisch; man kann sich durch entsprechende Ansatzstücke der Form des Rippenbogens, des Halses u. s. w. anpassen.

In Fig. 1 wird noch auffallen, dass die von Siemens & Halske gelieferten Griffe zum Drehen der Schrauben, welche die Blende in der Höhe verstellen, durch Räder S_4 S_5 ersetzt wurden. An den Griffen bleibt man leicht hängen, die dann herabfallende schwere Blende kann den darunter liegenden Kranken verletzen.

Das im März 1905 eröffnete neue Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg.

Von

Dr. Albers-Schönberg, leitender Arzt des Institutes.

Gelegentlich des Neubaues eines Operationshauses für das Allgemeine Krankenhaus St. Georg wurde mir vom Direktor Herrn Dr. Deneke der ehrenvolle Auftrag zuteil, in dem neuen Gebäude ein mit allen modernen Hilfsmitteln der heutigen Technik, soweit dieselben sich bewährt haben, ausgerüstetes Röntgeninstitut einzurichten. Ich habe diesen Auftrag zu erfüllen gesucht, indem ich von folgenden Gesichtspunkten, welche mir die wichtigsten für den rationellen Betrieb eines solchen Institutes zu sein schienen, ausging.

1. Das Institut soll sämtliche Arbeiten der medizinischen und chirurgischen Station übernehmen, sowie alle therapeutischen Aufgaben erfüllen.

2. Sämtliche Untersucher, sowohl Ärzte wie Schwestern sollen bei ihren Arbeiten in dem Institut gegen Bestrahlungen ihres eigenen Körpers absolut geschützt sein.

3. Die täglich vorzunehmenden Untersuchungen sollen im Interesse der Kranken schnell erledigt werden, so dass etwaige chirurgische Eingriffe sofort im Anschluss an die Untersuchung vorgenommen werden können.

4. Alle Hilfsapparate sollen jederzeit gebrauchsfertig sein und ihre festen Plätze im Laboratorium erhalten, so dass ein durch Aufstellen der Apparate bedingter Zeitverlust vermieden wird.

5. Da trotz der genügend grossen Räumlichkeiten infolge der Grösse mancher Hilfsapparate der Raum bestens ausgenutzt werden muss, so soll bei der

Digitized by Google

Aufstellung der Apparate auf diesen Punkt ganz besondere Rücksicht genommen werden.

6. Das Institut soll nicht allein den praktischen Bedürfnissen des Krankenhauses gerecht werden, sondern es soll auch ein Muster-Versuchs- und Lehrinstitut der Röntgenologie sein.

Das Röntgeninstitut liegt im ersten Stock des Operationshauses und besteht aus zwei miteinander durch eine Tür verbundenen grossen, hellen Räumen. Ein Personenaufzug mündet innerhalb derselben und öffnet sich nach beiden Zimmern. An dieselben schliesst sich unmittelbar ein als Dunkelkammer dienender Raum an. Um das an und für sich unwahrscheinliche Durchdringen von Strahlen aus dem Untersuchungsraum in das Dunkelzimmer durch die steinerne Wand absolut sicher zu verhindern, wurde unter der Verputzung der betreffenden Dunkelzimmerwand eine $^1/_2$ mm dicke Bleiplatte angebracht. Die Wände des Dunkelzimmers sind mit schwarzen, glasierten Kacheln verkleidet. Der Fussboden ist mit matten schwarzen Kacheln bedeckt. Der Wand- und Deckenanstrich ist in matter schwarzer Farbe gehalten. Der Eingang in das Dunkelzimmer führt durch einen Vorraum, welcher dazu dient, dem Tagelicht beim Betreten des Dunkelzimmers den Zutritt zu verwehren. Das letztere ist gegen den Vorraum, und der Vorraum gegen das Untersuchungszimmer durch Türen abgeschlossen. Im Vorraum befindet sich ein mit Wasserzufluss und Abfluss versehener Spültisch, welcher bei Verstärkungsarbeiten mit Quecksilberlösungen zur Verwendung kommt. Da das Sublimat sehr leicht zu Verunreinigungen der photographischen Lösungen führen kann, so war die Absonderung dieser Arbeiten in einem besonderen Raum erforderlich. Das Dunkelzimmer hat ein grosses, lichtdichtes Fenster, in welchem eine rote Scheibe eingelassen ist. Die Lüftung des Zimmers kann in ausreichendem Masse stattfinden. An der Längswand des Dunkelzimmers sind zwei grosse Spültische mit Wasserzufluss und Abfluss aufgestellt, ferner ein durch einen Elektromotor angetriebener, selbstthätiger Entwicklungsschaukeltisch. Die nötigen Chemikalien finden gegenüber dem Spültisch auf einem Bord Aufstellung. Für die Auswässerung von Papierabzügen ist ein mit Wasserzufluss und Abfluss versehener metallener Spülkasten angebracht. Das zufliessende Wasser tritt in denselben von unten hinein und veranlasst so Wirbelbewegungen des Wassers, wodurch das Zusammenkleben von mehreren Papierabzügen verhindert wird. Das gebrauchte Wasser fliesst durch einen Überlauf ab.

Im ersten Untersuchungszimmer finden die Aufnahmen zu chirurgischen Zwecken sowie sämtliche Durchleuchtungen, ferner therapeutische Bestrahlungen, welche mit der Kompressionsblende ausgeführt werden, statt. Im zweiten Zimmer ist der zur exakten Herzmessung bestimmte Orthodiagraph, sowie der von mir modifizierte Holzknechtsche Untersuchungstisch (Trochoskop), welcher zu Operationen im direkten Röntgenlicht zum Eingipsen von Frakturen unter Röntgenlicht und zur Aufnahme von Thoraxaufnahmen dient, aufgestellt.

Durch die Veröffentlichungen der letzten zwei Jahre ist die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf innere Organe sichergestellt. Die Versuche mit der Röntgentherapie bei Leukämie erbrachten den Beweis einer intensiven Wirkung der Strahlen auf das Milzgewebe. Die schädigenden Wirkungen auf die Haut sind seit langem bekannt. Ferner haben Versuche von Birch-Hirschfeld bewiesen, dass auch das Auge beträchtlich durch die Bestrahlung in Mitleidenschaft gezogen wird. Es ist hier nicht der Ort auf die Einzelheiten der Röntgenwirkung auf innere Organe einzugehen. Die Arbeiten müssen im Original nachgelesen werden. Es ergiebt sich indessen aus ihnen, dass es eine unabweisbare Pflicht der Vorsteher von Krankenhäusern und Kliniken ist, in genügender Weise für den Schutz der im Röntgenlaboratorium arbeitenden Ärzte und Schwestern zu sorgen. Im Krankenhause St. Georg wurde diese Anforderung in folgender Weise gelöst.

Die Schutzvorrichtung besteht aus einem rechtwinkligen Kasten von 172 cm Länge, 92 cm Breite, 195 cm Höhe. (Fig. 1.) Derselbe ist an seiner Innenseite lichtdicht mit Blei aus-

Digitized by Google

geschlagen und letzteres mit einem Ölfarbenanstrich versehen. In diesem Kasten haben drei Personen bequem Platz. Da der Raum des Untersuchungszimmers durch einen derartig grossen Schutzkasten sehr erheblich beeinträchtigt wird, so musste darauf Bedacht genommen werden,

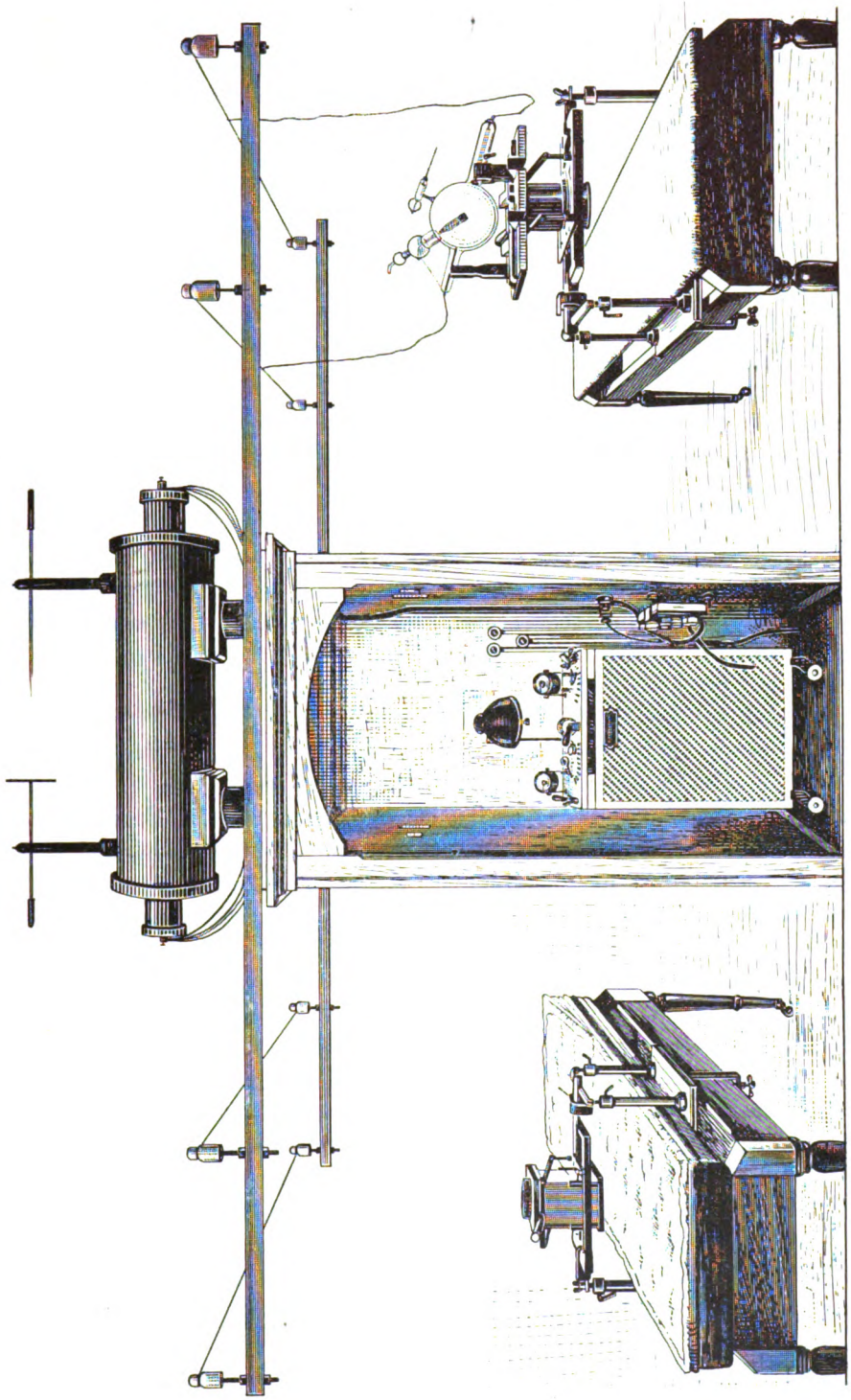


Fig. 1.

den Kasten auch für andere Zwecke des Laboratoriums bestmöglichst dienstbar zu machen. Dieses wurde so erreicht, dass der Induktor seinen Platz auf dem Dach des Schutzhauses erhielt, so dass ein Stativ für den ersteren überflüssig wurde. Da das Laboratorium auch für

Digitized by Google

Versuchszwecke bestimmt ist und namentlich auch Induktoren verschiedener Fabrikation hier praktisch ausprobiert werden sollen, so wurde der für den steten Gebrauch bestimmte 80 cm-Induktor auf das eine Ende des Kastens gesetzt so dass genügend Platz auf dem Dache für die Aufstellung von weiteren Induktoren blieb. Die beliebige Einschaltung der letzteren erfolgt mittels eines mehrpoligen Umschalters direkt vom Rheostaten aus. Man ist also in der Lage, bei der Arbeit unmittelbar von einem auf den anderen Induktor übergehen zu können, was bei Vergleichsversuchen von grossem Werte ist. Der Rheostat in Tischform steht an der Schmalseite im Innern des Kastens und ist durch das Dach hindurch mittels isolierter Kabel mit dem Induktor verbunden. Ausserdem befinden sich sämtliche für den Betrieb erforderlichen Sicherungen, sowie die meisten Lichtschalter des Untersuchungszimmers im Innern des Kastens. Ferner ist in ihm ein Generalausschalter für den Betriebsstrom des ganzen Institutes in einem verschliessbaren Schrank, zu welchem nur die zur Benutzung der Apparate berechtigten Personen den Schlüssel besitzen, angebracht. Soll eine Röntgenröhre eingeschaltet werden, so kann dieses nur dann geschehen, wenn sich der Untersucher in den Kasten hinein an den Rheostaten begiebt. Er befindet sich dann unter allen Umständen in völliger Deckung. Da erfahrungsgemäss im Laufe der Zeit das Personal in der Befolgung der Sicherheitsvorschriften nachlässig wird, so wurde durch diese Aufstellung des Rheostaten dafür gesorgt, dass ein Inbetriebsetzen der Apparate nur dann möglich ist, wenn sich der Untersuchende im Schutzhause befindet. Wir sehen, dass bei den Arbeiten nicht nur ein vollkommener Schutz des Gesamtkörpers des Personals gewährleistet wird, sondern dass auch jegliches Arbeiten mit den Händen in der Nähe der Röhre, wie dieses früher beim Regulieren oder bei der Härtebestimmung unerlässlich war, ausgeschlossen ist. In den beiden Längswänden des Schutzkastens befindet sich je ein Bleiglasfenster, sowie je eine nach den parallel zum Kasten beiderseits aufgestellten Untersuchungstischen gerichtete Härteskala. Die Feststellung des Härtegrades der Röhre wird also aus einer Entfernung von ca. $1^1/_2$ Meter vorgenommen. Bei diesem Abstand ist bei der von mir speziell für diese Distanzmessung abgeänderten Walterschen Skala eine ausserordentlich genaue Bestimmung des Härtegrades möglich. Die Exaktheit des Ablesens wird noch dadurch erhöht, dass sich der Untersucher im Dunkel des Schutzhauses befindet, mithin seine Augen durch das Fluorescenzlicht der Röhre nicht geblendet werden können. Nach den zu beiden Seiten des Schutzkastens aufgestellten Untersuchungstischen verläuft eine Fadenleitung, welche an dem Regulierdraht der Röhre mittels einer Klemmschraube befestigt wird. Durch ein an dieser Leitung befindliches Gewicht kann vom Innern des Kastens aus je nach Bedarf der Regulierdraht dem negativen Pol der Röhre genähert, und somit das erforderliche Vacuum eingestellt werden. Rechts und links sind in Dachhöhe des Schutzkastens zwei hölzerne Stangen angebracht, auf welchen sich Isolatoren befinden. Die letzteren sind mit je zwei parallelen 50 cm voneinander entfernten, in der Längsrichtung der Untersuchungstische verlaufenden Messingdrähten verbunden. An diese Drähte werden die Zuführungskabel der Röntgenröhre angehakt. Der Strom wird vom Induktor in der später zu beschreibenden Weise direkt in die Messingdrähte geleitet. Die Aussenseite des Schutzhauses dient zur Aufhängung solcher Normalbilder, welche stets im Laboratorium gebraucht werden, z. B. Moritzsche Skizzen des normalen Herzens für die Orthodiagraphie. Sollen Durchleuchtungen vorgenommen werden, so wird nur das auf dem Rheostaten befindliche Glühlicht eingeschaltet, denn das aus dem Eingang des Kastens herausdringende und von der Wand reflektierte Licht genügt vollständig, um alle im Zimmer befindlichen Gegenstände zu erkennen und ist dabei doch so schwach, dass sich die Augen des Untersuchers genügend für die Beobachtung auf dem Leuchtschirm ausruhen können. Zeigt sich z. B. bei einer Untersuchung des Ösophagus, dass die Herstellung eines Wismuthbolus erforderlich ist, so kann dieselbe im Inneren des Schutzkastens bei guter Beleuchtung vorgenommen werden, ohne dass im Zimmer Licht gemacht wird. Wir sehen also, dass die vorbeschriebene Schutzvorrichtung ausser ihrem eigentlichen auch noch verschiedene sehr wesentliche Nebenzwecke erfüllt.

Digitized by Google

Rechts und links neben dem Schutzkasten ist je ein mit verschiebbarer Kompressionsblendenvorrichtung versehener Untersuchungstisch aufgestellt. Der rechtsseitige wird für schwerverletzte Patienten, welche in liegender Stellung untersucht werden sollen, benutzt. Er ist vor dem Personenaufzug so postiert, dass der Kranke, welcher mittels des letzteren in den Untersuchungsraum befördert wird, entweder mit der Tragbahre oder ohne dieselbe direkt auf den Tisch gehoben werden kann. Es ist dieses namentlich bei schweren Frakturen im Interesse der Schmerzersparung sehr wesentlich, da der Patient nur wenig gerührt zu werden braucht. Der links neben dem Schutzkasten stehende Tisch dient vorwiegend solchen Untersuchungen, welche in sitzender Stellung ausgeführt werden. An der ihm benachbarten Zimmerwand ist ein Wandarm befestigt, mit welchen Aufnahmen, die ohne das Blendenverfahren hergestellt werden sollen (Kiefer, Zähne), gemacht werden können. Das Vorhandensein von zwei Untersuchungstischen gestattet ein sehr schnelles Arbeiten. Ist nur ein Tisch vorhanden

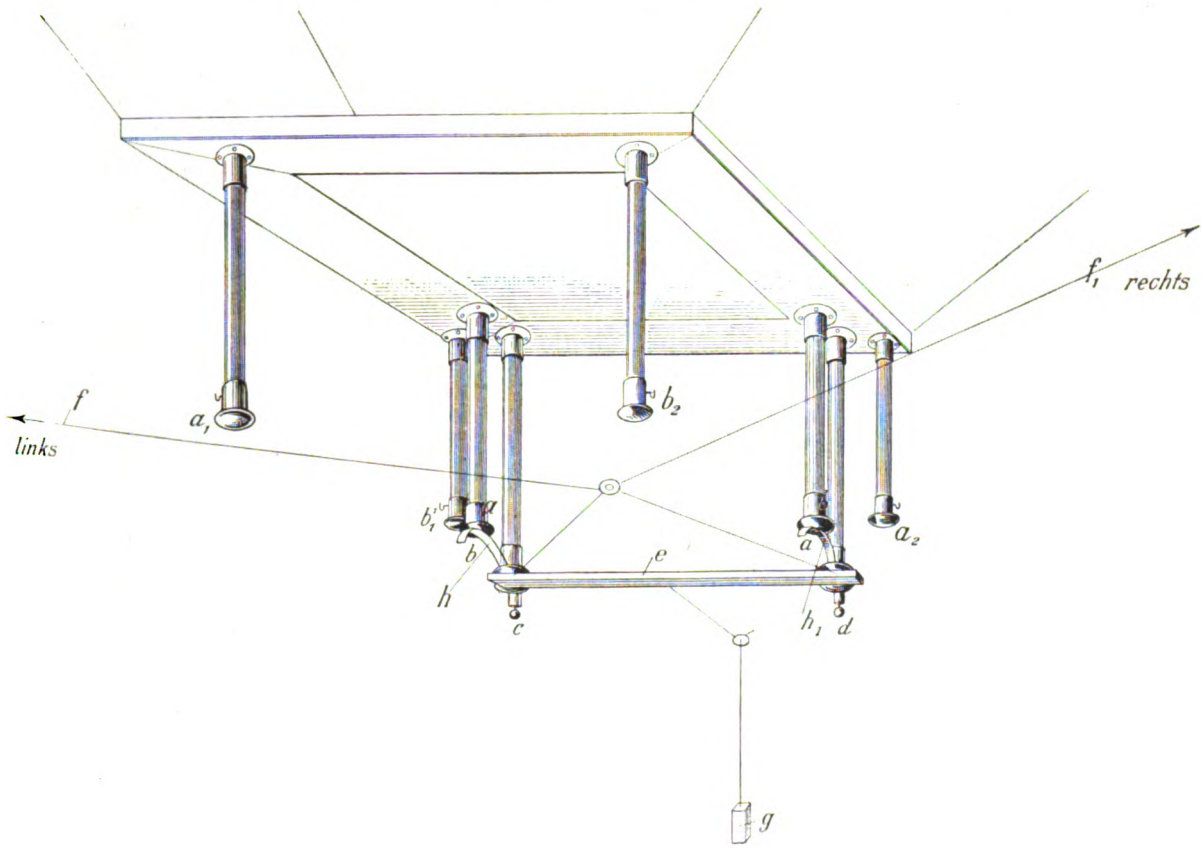


Fig. 2.

und ist derselbe besetzt, so muss man mit der nächsten Untersuchung unter Umständen sehr lange warten, da der Patient in schweren Fällen nicht eher vom Tisch genommen werden darf, als bis man sich im Dunkelzimmer davon überzeugt hat, dass die Aufnahme gelungen ist. Verfügt man über zwei Tische, so kann während der Entwicklungszeit auf dem andern Tisch, welcher nicht besetzt ist, weiter gearbeitet werden.

An der Schmalseite des Schutzhauses ist die Bleikistenblende, welche allen Untersuchungen mittels des Leuchtschirms dient, aufgestellt. Der Raum ist so bemessen, dass eine grössere Anzahl von Zuschauern bequem vor der Blende Aufstellung nehmen kann, um den Demonstrationen zu folgen.

Da es mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist bei drei Apparaten, welche in drei verschiedenen Richtungen vom Induktor aufgestellt sind, die Kabelverbindungen mit dem

Digitized by Google

letzteren herzustellen, so liess ich einen Hochspannungsumschalter, einen bislang in der Röntgentechnik noch unbekannter Apparat konstruieren.

Der Hochspannungs-Umschalter besteht aus einem an der Decke des Zimmers befindlichen Brett, auf welchem sich in der Art wie die Fig. 2 zeigt 8 dicke Glasstäbe befinden, welche an ihren unteren Enden Messingkappen tragen. Die Stäbe *c* und *d* stehen in dauernder Verbindung mit den sekundären Klemmen des Induktor. Ist die Holzschiene *e* in der in der Figur angegebenen Weise eingestellt, so geht der Strom von den Klemmen des Induktor über *c* und *d* nach *a* und *b*. Die Überleitungen finden mittelst zweier Federn *h* und h_1 statt. *a* und *b* stehen in dauernder fester Verbindung mit der Bleikistenblende. Durch Zug an dem Faden *f* wird das Brett *e* nach links herumgedreht, so dass die Federn *h* und h_1 mit a_1 und b_1 in Kontakt kommen und zwar tritt die Feder *h* mit b_1 die Feder h_1 mit a_1 in Kontakt. Die auf der rechten Seite des Brettes *e* angebrachte Feder h_1 bleibt durch einen Kabel mit der Klemme *d* in Verbindung. Der Strom geht nunmehr von *c* und *d* direkt nach a_1 und b_1, welche beiden letzteren Kontakte in dauernder Verbindung mit den über dem linksseitig aufgestellten Untersuchungs-Tisch befindlichen obenerwähnten Messingdrähten stehen. Die Rückwärtsbewegung des Brettes *e* aus der eben genannten, in die zuerst beschriebene Stellung geschieht durch einen Gewichtszug nach Lösung der Schnur *f*. In gleicher Weise können die Punkte a_2 und b_2 nach Drehung des Brettes *e* in Folge Zug an der Schnur f_1 nach rechts mit den Federn *h* und h_1 in Verbindung gebracht werden. Feder h_1 tritt mit a_2 und Feder *h* mit b_2 in Kontakt. An dem der Klemme *c* zugekehrten Ende des Brettes *e* befindet sich ebenfalls eine kurze Kabelleitung, welche die dauernde Verbindung der Feder *h* mit *c* auch dann sichert, wenn sich das Brett *e* nach rechts dreht, a_2 b_2 stehen in gleicher Weise wie a_1 b_1 mit den über dem rechtsseitig aufgestellten Tisch befindlichen Messingdrähten in dauernder Verbindung. Die Rückkehr aus der eben beschriebenen, in die auf der Figur 2 eingezeichnete Stellung findet wiederum durch den Gewichtszug nach Lösung der Schnur f_1 statt. Der Mechanismus ist ein ausserordentlich einfacher. Irgendwelche Verwechselungen der Pole sind gänzlich ausgeschlossen; auch erkennt man auf den ersten Augenblick aus der Stellung des Brettes *e*, welcher der 3 Apparate eingeschaltet ist.

Diese Vorrichtung bedeutet für den Untersucher eine ausserordentliche Erleichterung, da die lästige Kabelzuführung zur Röhre vollkommen in Wegfall kommt.

Die für die beiden Untersuchungszimmer erforderlichen Wehneltschen Unterbrecher befinden sich in einem von den Untersuchungsräumen entfernt liegenden Raum.

Der Gang einer Untersuchung gestaltet sich also etwa folgendermassen: Patient wird auf den Untersuchungstisch gelagert. Die Blende wird in der bekannten Weise eingestellt und der zu untersuchende Körperteil durch dieselbe fixiert. Die auf dem Röhrenbrett stets centriert eingestellte Röhre wird auf die Blende aufgesetzt. Die über dem Tisch verlaufenden parallelen Zuleitungskabel werden mit den Polen der Röhre verbunden und an den Regulierdraht der letzteren die Regulierschnur befestigt. Der Hochspannungsumschalter wird für den in Betracht kommenden Untersuchungstisch eingestellt. Der Untersucher begiebt sich in das Schutzhaus und schaltet ein. Soll nun z. B. unmittelbar nach einer solchen Untersuchung eine Durchleuchtung stattfinden, so kann dieses ohne jeden Zeitverlust geschehen. Es ist nur erforderlich, den Hochspannungsumschalter durch einen Zug an der Schnur des letzteren für die Bleikistenblende einzustellen.

Als Beleuchtung dient für beide Untersuchungstische je ein senkrecht über denselben hängender Pendel. Ferner ist eine Deckenbeleuchtung vorgesehen, welche zur allgemeinen Beleuchtung des Raumes dient.

Der vorbeschriebene Untersuchungsraum hat zwei grosse Fenster, mit je einer ungeteilten Mattglasscheibe. In dem Fensterrahmen sind an einer Schiebevorrichtung horizontal verlaufende, nach oben und unten verschiebbare Eisenschienen angebracht, in welche Negative aller Formate eingesetzt werden können. Jedes Fenster kann z. B. ca. 45 Negative von der

Digitized by Google

Grösse 18:24 resp. 13:18 in diesen Schienen aufnehmen. Das eine der Fenster ist mit Negativen, welche das ganze normale Skelett umfassen, dauernd armiert, so dass es nicht nötig ist, wenn normale Vergleichsbilder gewünscht werden, dieselben erst hervorzusuchen. In dem anderen Fenster werden die sämtlichen innerhalb der letzten 24 Stunden gemachten Auf-

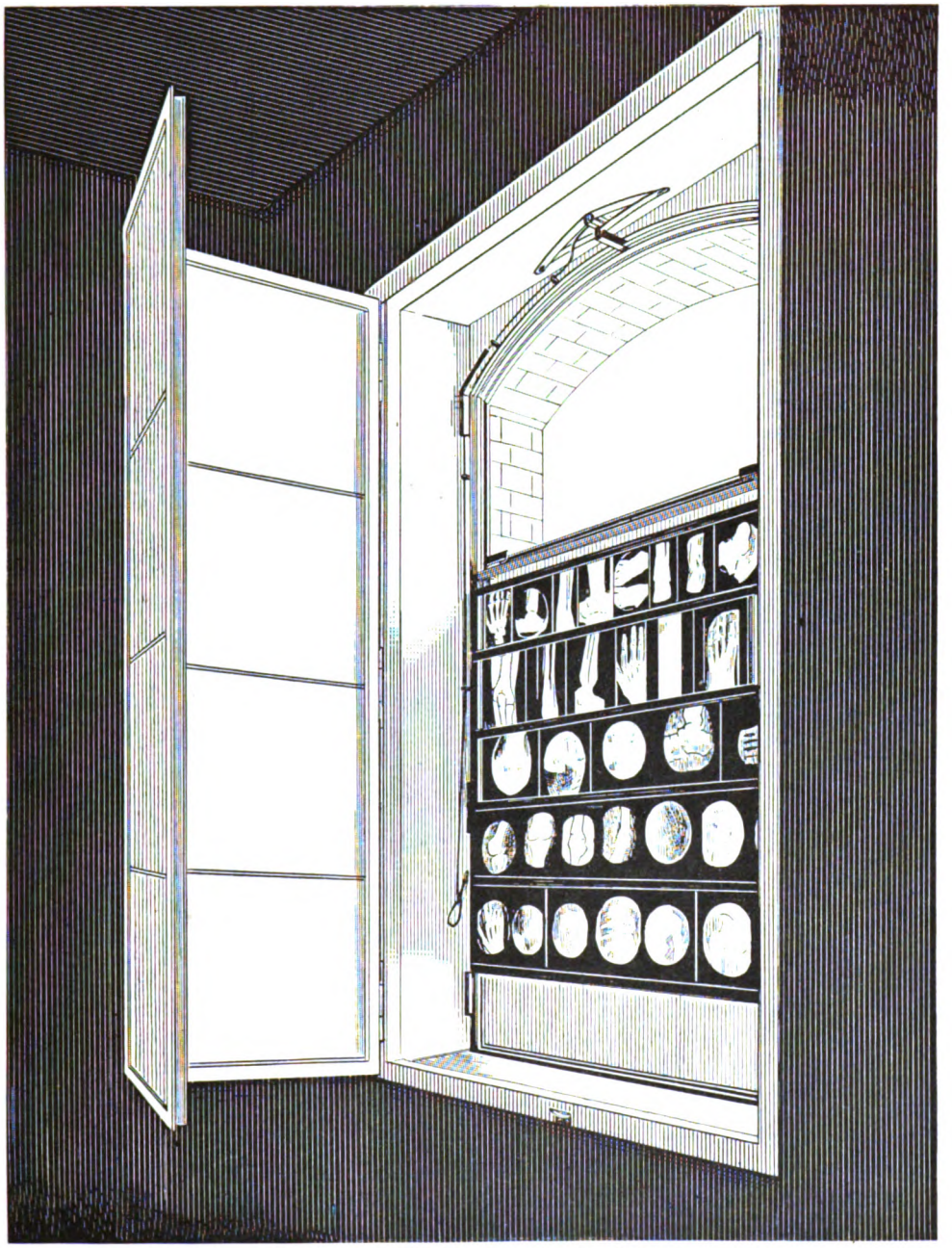


Fig. 3.

nahmen, soweit sie nicht in dringenden Fällen direkt auf die Station geschickt werden, für die Morgenvisite eingestellt. Die betreffenden Stationsärzte finden also Gelegenheit, bei guter durchfallender Beleuchtung und Abblendung allen überflüssigen Lichtes, die Platten ihrer Kranken zu studieren und eventuell mit normalen Bildern zu vergleichen. Die Verdunkelung geschieht durch grosse, lichtdichte, eiserne Doppelfenster, welche mit Leichtigkeit geschlossen

Digitized by Google

werden können. Zwischen den Fenstern ist in einer in der Wand befindlichen Nische ein Transparenzkasten (Negativbühne) zur Betrachtung von Platten bei elektrischem Licht angebracht. Ein photographischer Vergrösserungsapparat zur Herstellung von Diapositiven lässt sich an diese Negativbühne ohne weiteres ansetzen.

Im zweiten Untersuchungsraum ist der Induktor auf einem 2 Meter hohen Stativ, zwischen dessen Füssen sich der Tischrheostat befindet, aufgestellt. Auf einem Wandbord gegenüber dem Induktor sind Quecksilbermotorunterbrecher, Turbine sowie ein Wehnelt zu Demonstrationszwecken aufgestellt. Eine Umschaltvorrichtung ermöglicht das Arbeiten ausser mit dem, in einem Nebenraum für den täglichen Gebrauch befindlichen Wehnelt, mit jedem

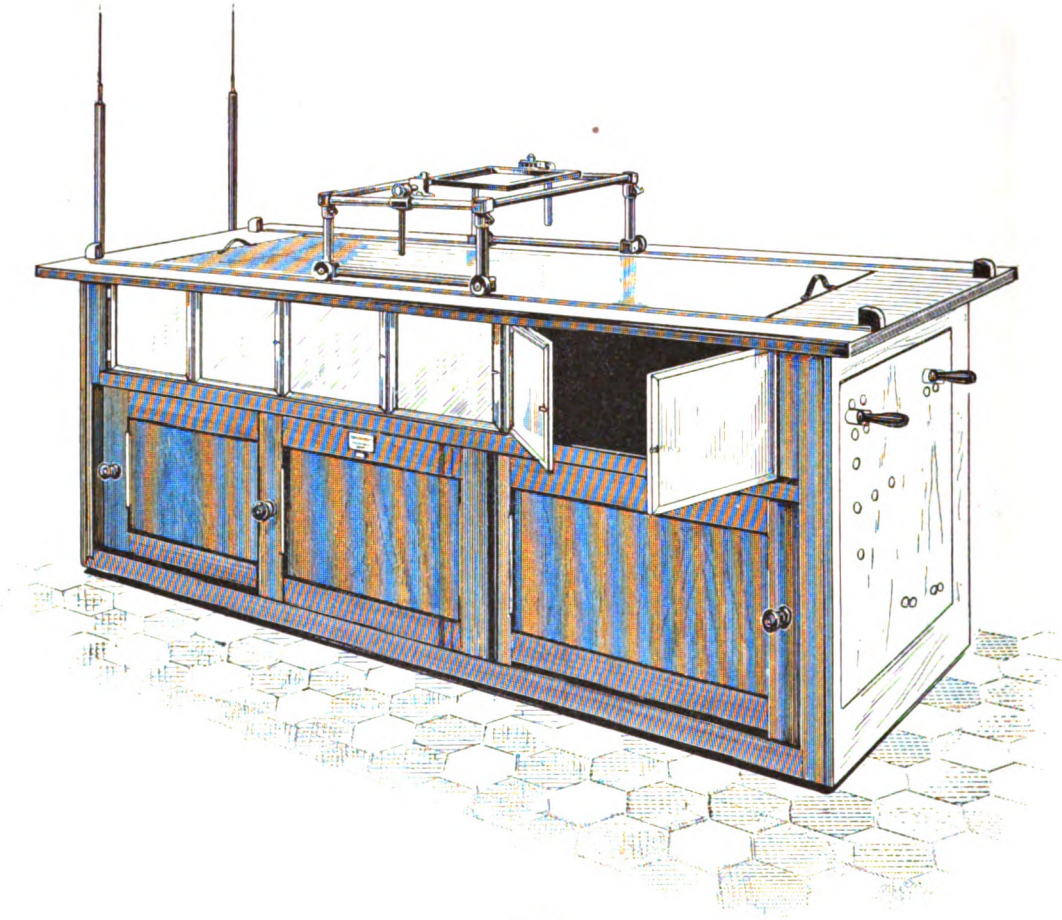


Fig. 4.

der genannten Unterbrecher. Links neben dem Induktorstativ hat der Orthodiagraph seinen definitiven Platz erhalten. Die Röhre ist stets richtig centriert in demselben eingestellt, so dass nur die Kabel in die unter dem Untersuchungstisch verlaufenden Zuführungsdrähte eingehängt zu werden brauchen. Soll in vertikaler Stellung orthodiagraphiert werden, so wird der Tisch zur Seite gerückt und der Orthodiagraph aufrecht gestellt.

Rechts vom Untersuchungstisch hat das von Holzknecht angegebene Trochoskop Aufstellung gefunden. Der in den Fortschritten a. d. G. d. R. Bd. VIII Heft 2 beschriebene Apparat dient bekanntlich für Operationen, sowie Anlegung von Gipsverbänden im direkten Röntgenlicht. Ich habe denselben für die Zwecke des neueingerichteten Laboratorium in einigen Teilen verändern lassen. Der ganze Holzkasten, in welchem sich die Röhre befindet, ist mit Blei ausgeschlagen. Die für die Beobachtung der Röhre erforderlichen Fenster sind aus Bleiglas gearbeitet und höher gelegt und verkleinert worden. Die ursprünglichen Fenster sind in

Digitized by Google

Holzschiebetüren umgewandelt worden. Hierdurch ist eine Bestrahlung des Operateurs während der Arbeit ausgeschlossen. An Stelle der Leinwandbedeckung des Kastens ist eine solche aus Wachstuch, damit keine Feuchtigkeit in das Innere des Kastens dringen kann, zur Anwendung gekommen. Hierdurch wird ein sorgfältiges Reinigen der Tischfläche möglich. Die Tischplatte selber ist wesentlich verbreitert worden, so dass sie an sämtlichen Seiten 10 cm übersteht. Es bietet dieses die Möglichkeit, Extensions- und andere Apparate an dem Trochoskop befestigen zu können. Ferner kann ohne Schwierigkeit meine Compressionsblende, in an anderer Stelle zu veröffentlichender Weise, unter Zuhilfenahme der überstehenden Tischkante mit dem Trochoskop kombiniert werden. Um das Halten des Leuchtschirms mit der Hand zu vermeiden, habe ich auf der Tischplatte zwei Schienen anbringen lassen, auf welchen auf Rädern ein viereckiges metallenes Gestell läuft, welches mittels zweier Klammern den Leuchtschirm festhält. Ausser dem Leuchtschirm kann das fahrbare Gestell auch eine Kassette bis zur Grösse 40/50 aufnehmen. Man wird also das Trochoskop nach Holzknechts Vorschriften sehr zweckmässig für Aufnahmen des Thorax in Rückenlage mit der Platte gegen die Brust benutzen können, wobei die Platte so genau eingestellt werden kann, dass sie gerade die Brusthaut berührt. Diese Art der Aufnahmetechnik ist derjenigen in sitzender Stellung unter Umständen vorzuziehen, da eine Bewegung des Patienten ausgeschlossen ist.

Besondere Schutzvorrichtungen wurden in diesem Raum nicht eingerichtet, da das Trochoskop durch seine Bleibekleidung bereits den erforderlichen Schutz gewährt.

Gegen die Bestrahlung bei Arbeiten mit dem Orthodiagraphen wird man sich nur sehr schwer schützen können, ohne die leichte Handhabung des letzteren zu erschweren. Es wird hierzu ein rechtwinkliges, fahrbares, mit Blei bekleidetes Holzgestell von Tischhöhe benutzt, hinter welches der Operateur tritt oder, was sehr zu empfehlen ist, die neuerdings von Kohl in den Handel gebrachten Schutzschurzfelle, welche relativ leicht sind und einen sehr ausgedehnten Schutz gewähren.

An der den Fenstern gegenüber liegenden Längswand des zweiten Untersuchungszimmers werden demnächst einige für therapeutische Bestrahlungen konstruierte Sitze angebracht werden, ferner ein gynäkologischer Untersuchungstisch mit Vorrichtung zum Bestrahlen des Uterus. Die Kabelverteilung an sämtliche Hilfsapparate dieses Zimmers findet mittels eines auch in diesem Raum befindlichen Hochspannungsumschalters statt.[1])

Zur Röntgentherapie des Carcinoms.

Von

Dr. A. Köhler,
Spezialarzt für Radiologie zu Wiesbaden.

und

Dr. G. Herxheimer,
Prosektor am Städt. Krankenhaus zu Wiesbaden.

In dem sogleich zu beschreibendem Falle, dessen Überweisung zur Röntgenbehandlung wir Herrn Dr. Schmelz verdanken, handelte es sich um ein mächtiges exulceriertes Mammacarcinomrecidiv, welches unter Röntgenbehandlung in vier Monaten sich bedeutend verkleinerte und vollständig überhäutete.

Beamtenfrau, 50 Jahr alt. Beide Eltern in hohem Alter gestorben. Ein Bruder an Leberkrebs eingegangen. Ein anderer Bruder, der seither gesund war, hatte vor kurzem einen leichten Schlaganfall. — Patientin bis zum 19. Jahre gesund, dann nach einem Stoss gegen die Thürklinke Schmerzen und Nässen der linken Brustwarze. Mit 34 Jahren entstand an dieser Brust ein Knötchen, das in 9 Jahren zu Hühnereigrösse anwuchs, ohne sich zu öffnen; sodann Operation. Neben der Narbe entstand nach

[1]) Die technische Ausführung der vorbeschriebenen Einrichtungen hatte die Firma Richard Seifert & Co., Hamburg, übernommen.

Die Kompressionsblendeneinrichtungen lieferte die Firma Siemens & Halske, Berlin-Westend.

Digitized by Google

einem Jahr ein neues Knötchen. Behandlung geschah nun mit Geheimmitteln. Das Knötchen öffnete sich bald, blieb bis jetzt (5 Jahre lang) offen und vergrösserte sich langsam. Als ein Chirurg hinzugezogen wurde, erklärte derselbe die Affektion für inoperabel. Zuletzt wurden Atzungen mit Höllenstein und Karbolsäure angewandt, Borsalbenverband. In den letzten Monaten sehr heftige Schmerzen an der Wunde.

Dieser kaum durch Morphium zu lindernden Schmerzen wegen wurde mir (K.) die Patientin zur Röntgenbestrahlung überwiesen. Status: Schwächliche, wenig kachektisch aussehende Frau. Die ganze linke Brustseite ist von einer 22 cm langen, 12 cm breiten, geschwürigen, granulierenden Tumormasse eingenommen (Fig. 1), die durch ein paar stehengebliebene Hautstreifenreste in mehrere grosse erhabenere Felder mit wulstigen Rändern eingeteilt wird. An der vorderen Partie der Achselhöhle ebenfalls eine grössere exulcerierte Fläche; zwei kleinere, geschwürig zerfallende Knötchen in weitem Abstand links unten von der Hauptstelle. In der linken Achselhöhle ein kleineres Drüsenpaket zu fühlen, links hinten kleine Tumorknoten über der Spina scapulae zu palpieren; eine kleinere Metastase rechts vorn, etwas lateral von der Infraklavikulargrube.

Die Röntgendurchleuchtung des Thorax ergab links nichts Auffälliges, dagegen rechts, in der Hilusgegend der Lunge, einen etwa walnussgrossen, zirkumskripten, bei der Atmung sich etwas mitbewegenden Schatten. Ein Dorsalradiogramm zeigt den betreffenden Schatten ganz gut (Fig. 3).

Die Behandlung bestand in achtzehn intensiven Bestrahlungen von 10 bis 15 Minuten Länge, die in Intervallen von drei bis vier Tagen verabfolgt wurden. Es wurden immer nur fünfmarkstückgrosse Stellen auf einmal belichtet bei 5 cm Röhrennähe, so dass einzelne Partien dreimal, andere zweimal, die isolierten Knötchen links unten nur einmal den Strahlen ausgesetzt waren. Das Drüsenpaket in der Achselhöhle, auf der linken Rückenseite und vorn an der rechten Schulter sollten zunächst nicht belichtet werden.

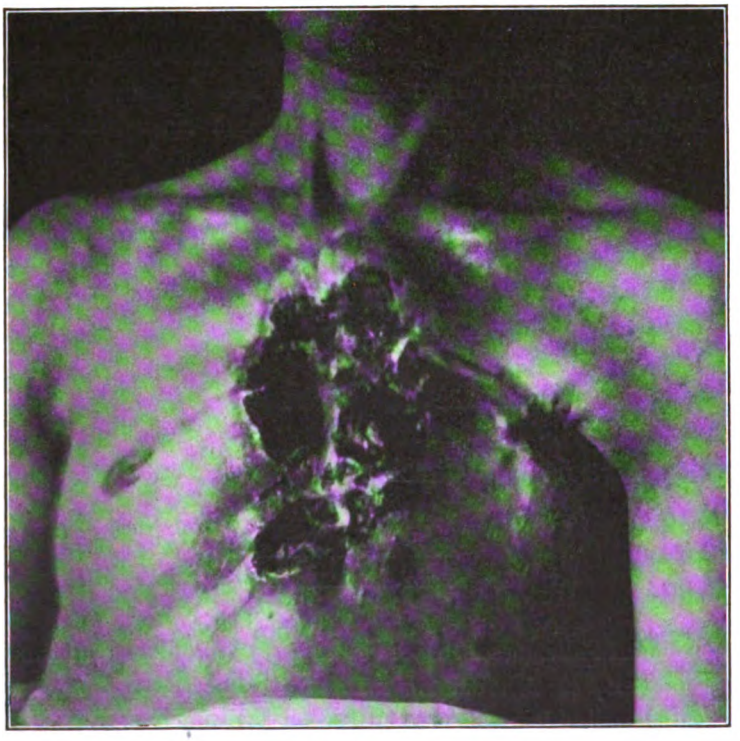


Fig. 1.
Exulceriertes Mammacarcinomrecidiv. Vor Beginn der Röntgenbehandlung.

Der Erfolg war ein überraschender. Elf Wochen nach der ersten Bestrahlung (s. Fig. 2) war die ganze Tumormasse ebener, flacher, sauberer geworden. Die Epidermis hatte sich von aussen überall um $1^1/_2$ bis 2 cm über die affizierte Partie vorgeschoben, ebenso hatten sich die alten Epidermisstreifen innerhalb des Tumors nach allen Richtungen hin verbreitert. Die isolierten Partieen links unten seitlich waren ganz überhäutet. Die Sekretion war ganz gering. Während vor der Behandlung die Granulationen beim Verbandwechsel immer bluteten, geschah dies seit Wochen nicht mehr. Gleich hier erwähne ich, dass sieben Wochen nach dieser photographischen Aufnahme (Fig. 2) keine exulcerierte Stelle mehr vorhanden, sondern alles mit einer zarten weissen Haut überkleidet war. Die ganze behandelte Stelle war fast überall auf das Niveau der Umgebung zurückgegangen, nur da, wo die erhabensten Tumorpartien bestanden

Digitized by Google

hatten, waren auch jetzt noch kleine etwa 4 mm hohe Wulstungen unter der Haut zu erkennen und zu fühlen.

Patientin hatte zur Zeit, als Bild 2 aufgenommen wurde, auch unter starken Schmerzen an der linken Hüfte und grosser Müdigkeit zu leiden. Verdacht auf Femurmetastase. Radiogramm zeigte aber eine fünfmarkstückgrosse zirkumskripte, erweichte Stelle in der linken Darmbeinschaufel. Patientin war bald zu schwach zu gehen, konnte nicht weiter mit X-Strahlen behandelt werden, und starb sieben Wochen nach der letzten Röntgenbestrahlung an allgemeiner Kachexie. Wir hatten die Patientin in den letzten sieben Wochen nicht gesehen und waren deshalb, als die Sektion vorgenommen wurde, um so mehr überrascht, als die ganze Tumorpartie fast gänzlich verschwunden, d. h. abgeflacht und vollständig überhäutet war. Leider musste von Anfertigung eines Photogramms abgesehen werden, da man gezwungen war, die Autopsie am Abend bei Lampenlicht vorzunehmen.

Von der Sektion, die aus äusseren Gründen keine vollständige sein konnte, sei als Wichtigstes angeführt, dass Adhäsionen der Pleuren nur links oben bestanden, dass an den Pleuren verstreut den Verlauf von Lymphbahnen entlang kleinste Tumoren sassen, in der Mitte der rechten Lunge ein erbsengrosser, mehr hiluswärts (s. Radiogramm) ein haselnussgrosser, gelblichweisser Tumor gefunden und in der l. Lungenspitze konsistente diffuse Partien mit schiefrig indurierter Umgebung (makroskopisch dem Bilde ausgeheilter Tuberkulose ähnelnd) festgestellt wurden. Es sei gleich vorweggenommen, dass alle diese Tumoren, auch die Affektion an der linken Lungenspitze — die übrigens ebenfalls im Radiogramm sich abzeichnet — sich mikroskopisch als Carcinome erwiesen.

Zur histologischen Untersuchung wurden eine grössere Reihe Stücke von der Haut sowie Metastasen aus der Lunge verwandt. Dieselben wurden in Formol gehärtet und teils (besonders zur Fettfärbung) auf dem Gefriermikrotom geschnitten, zum grössten Teil aber in Celloidin eingebettet. Gefärbt wurde vorzugsweise mit Weigertschen Eisen-Hämatoxylin und nach van Gieson, ferner mit der Weigertschen Elastica-Färbungsmethode, nach Unna auf Elacin und Collagen, ferner nach der Weigertschen Fibrinmethode, mit Fettponceau auf Fett etc. etc.

Der folgenden kurzen Beschreibung legen wir Schnitte von unbelichtetem Carcinom (Lungenmetastasen und ein kleines Knötchen in der Haut auf der rechten Schulter) von weniger belichtetem und von intensiv bestrahltem zugrunde.

1. Lungenmetastasen. In einem bindegewebigen Stroma finden sich hier zusammenhängende alveolar angeordnete Haufen grosser Zellen. Teils liegen letztere in grösseren Massen von Bindegewebe umgeben zusammen, teils liegen sie in schmalen langen Streifen in den Bindegewebsspalten. In dem Bereich dieses ganzen — makroskopisch als Knötchen imponierenden — Bezirkes ist von normalem Lungengewebe nichts mehr erhalten. Jene Zellen haben einen helleren Kern mit deutlichem Kerngerüst und meist einem oder mehreren Kernkörperchen. Die Kerne sind zum grossen Teil rund, zum Teil auch länglich geformt, im ganzen sind sie gross, aber nicht gleichmässig, einige von auffallender Grösse. Einzelne, vor allem grosse, Kerne sind auch dunkler gefärbt. Die Zellen besitzen reichliches Protoplasma; die einzelnen Zellen lassen sich, insbesondere wo sie mehr isoliert liegen, scharf begrenzen. Die Zellform ist meist eine unregelmässige, mehr oder weniger kubische. Eigentliche typische Zylinderepithelien liegen nicht vor, auch keine typischen Plattenepithelien, wie sich auch keine Verhornung oder dergl. findet. Das Stroma ist derb, erscheint bei van Gieson Färbung dunkelrot, im ganzen ist es arm an Spindelzellen, nur an einigen Stellen sind die Zellen des Bindegewebes zahlreicher. Die Gefässe an sich sind normal. Während die meisten auch ganz kleinen eine deutliche Wand aufweisen, scheint in anderen das Geschwulstgewebe direkt an die roten Blutkörperchen zu grenzen. Letztere liegen an manchen Stellen auch zwischen den Tumorzellen in reichlicher Menge. Nekroseherde finden sich nur in geringer Zahl und Ausdehnung und auch nach aussen von Carcinomzellen umgeben, also zentral gelegen. Mitosen sind nur ganz spärlich vorhanden; dagegen öfters Geschwulstzellen mit mehreren Kernen. Das Protoplasma der Zellen ist gut färbbar ohne Veränderungen regressiver Art, nur ganz vereinzelt wurden mehrere Zellen mit Vacuolen und ganz vereinzelte mit den noch zu beschreibenden, in den Vacuolen gelegenen Gebilden gefunden. An einer Stelle nun im Zentrum eines grösseren Tumorknotens fällt schon mit schwacher Vergrösserung auf, dass die Kerne der Tumorzellen weiter auseinanderliegen, ihr Protoplasma sich heller gelb färbt, so dass diese kleine Stelle in toto heller erscheint. Offenbar handelt es sich hier um Veränderungen regressiver Natur, wohl ein Vorstadium der Nekrose. Mit der Ölimmersion sieht man, dass eine Reihe der Zellen an dieser allerdings nur kleinen Stelle deutlich Vacuolen enthalten. Die ganze Zelle erscheint wie aufgetrieben, wird aber oft zum grossen Teil von einer solchen Vacuole eingenommen; der Kern ist plattgedrückt, im Reste des Protoplasmas vorhanden. In der Vacuole oft zentral, oft excentrisch, liegen nun kleine runde, gelbe (bei van Gieson Färbung), keine Zeichnung auf-

Digitized by Google

weisenden Massen von unregelmässiger Grösse. Zum Teil weisen diese Gebilde absolut das gleiche Bild auf wie die bekannten sogenannten Krebsparasiten, die von v. Leyden sogenannten „vogelaugenähnlichen" Gebilde etc. Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass das Lungengewebe in der Nähe der grösseren Tumormassen zellig infiltriert ist und sich auch hier jene grossen Zellmassen in umschlossenen Räumen in der Umgebung von Gefässen, also in Lymphgefässen, finden.

Es handelt sich also somit um ein typisches Carcinom und zwar mehr von indifferentem Charakter der Zellen, dem gewöhnlichen Mammacarcinom entsprechend.

2. Unbelichtetes Carcinomknötchen von der rechten Schulter. Unter dem normalen Oberflächenepithel liegt eine Schicht ziemlich derben, an elastischen Fasern reichen Bindegewebes, dann folgt das kleine schon makroskopisch erkennbare Tumorknötchen. Über seinen Bau können wir uns kurz fassen, denn Anordnung, Stroma und Carcinomzellen gleichen durchaus dem eben beschriebenen.

Auch hier finden sich, besonders an einer Stelle, zahlreiche rote Blutkörperchen zwischen den Tumorzellen. Auch hier ist wieder nur ganz geringe Nekrose zu erkennen; Vacuolen und jene „vogelaugenähnlichen" Gebilde fanden sich nur einige wenige. Das übrigens nur geringe Stroma im Geschwulstknoten ist arm an Zellen; das angrenzende Binde- und Fettgewebe enthält eine grössere Zahl von Rundzellen.

3. Mässig belichtete Carcinomstelle. Es findet sich wiederum das Carcinomgewebe von dem Oberflächenepithel durch eine dünne Schicht derberen Bindegewebes mit zahlreichen Gefässen getrennt. Das Carcinomgewebe gleicht wiederum ganz dem beschriebenen Bilde. Auffallend ist nun aber die obere Grenze des Carcinoms nach dem dies bedeckenden Bindegewebe zu, sowie letzteres selbst. Hier finden sich zwischen den Bindegewebsfasern Stellen, welche an Form — meist streifenförmig — durchaus den hier noch weiter nach abwärts gelegenen mit Tumorzellen gefüllten Krebsnestern gleichen. Jene Stellen enthalten nun zum Teil zwar auch Carcinomzellen, aber deren Kerne und Protoplasma färben sich anders — schlechter. Die Kerne sind zum Teil auch weit dunkler, kleiner, unregelmässig gezackt wie geschrumpft. Das Protoplasma zeigt eigentümliche Veränderungen. Die geringsten bestehen darin, dass die Zellgrenzen sich nicht mehr scharf trennen lassen, sondern die Zellen sehen wie verschmolzen und komprimiert aus. An anderen Zellen nun ist das Protoplasma wie gelockert, heller gelb gefärbt, und gerade hier finden sich teils kleine Vacuolen, teils grössere. Manche Zellen enthalten auch eine ganze Reihe solcher. In den Vacuolen finden sich nun wieder zum grossen Teil jene kleinen gelbgefärbten Punkte. Diese sind meist rund und von ganz verschiedener Grösse. Während manche klein sind und so jenen vogelaugenähnlichen Bildungen durchaus gleichen, — durch mehrere nebeneinander gelagerte Körnchen kommen auch jene auf Teilungen bezogenen komplizierteren Bilder zustande — sind andere so gross, dass sie fast die ganze Vacuole füllen. Da häufig rote Blutkörperchen in der Nähe sind, lassen jene Gebilde oft nicht entscheiden, ob es nicht etwa rote Blutkörperchen, mit denen sie ja eine grosse Ähnlichkeit haben, sind. Sie finden sich nun aber auch an solchen Stellen, wo keine Erythrocyten in der Nähe vorhanden sind, ferner sind jene hyalinen Massen zum Teil weit kleiner, zum Teil aber auch drei- bis viermal so gross als rote Blutkörperchen, und ferner sind sie vollständig rund, während die Blutkörperchen infolge von Schrumpfung meist eckige Formen angenommen haben; auch die Farbintensität ist eine etwas verschiedene. Färben sich ja auch rote Blutkörperchen sowohl wie jene hyalinen Kugeln bei van Gieson Färbung gelb, so sind die roten Blutkörperchen doch etwas dunkler gelb gefärbt und glänzender als die hyalinen Gebilde und das übrige Zellprotoplasma. Alle diese Veränderungen finden sich also an jenen Stellen an der oberen Carcinomgrenze bezw. weiter nach oben im Bindegewebe in grossen Mengen, während sie im übrigen Carcinom höchstens hier und da vorhanden sind, wie unter 1. und 2. beschrieben. Nun finden sich aber an jenen Stellen auch streifenförmige Carcinomzellmassen, in denen zwar zum Teil noch Kerne und Zellen mit den eben beschriebenen Veränderungen vorhanden sind, die in anderen Abschnitten auch gar keine Kerne und einzelne Zellen mehr aufweisen, sondern hier nur aus einer gleichmässigen, wie geronnen erscheinenden oder leicht gekörnten hellgelben Masse bestehen. Und ferner finden sich in diesem Gebiet zahlreiche Stellen, welche an Form den beschriebenen Carcinomnestern durchaus gleichen, die aber gar keine Carcinomzellen, sondern nur eben jene gelben zusammenhängenden Massen enthalten. Vereinzelter fanden sich solche Stellen auch weiter oben dicht unterhalb der Epidermis. Im Bindegewebe am Rande solcher Stellen sind zahlreichere Spindel- und besonders Rundzellen als im übrigen Bindegewebe vorhanden.

4. Stark belichtete Carcinomstelle. Hier finden sich genau dieselben Veränderungen. An einigen Stellen liegen auch Carcinomzellennester fast dicht unter der Epidermis. Diese zeigen nun besonders hochgradig jene Protoplasmaverdünnung, Vacuolenbildung, hyalinen Massen etc. Sonst finden sich diese wieder auch zahlreich an der obersten Carcinomgrenze, wo dasselbe nicht so weit nach oben reicht, während das in der Tiefe liegende Tumorgewebe jene Gebilde nicht aufweist. Unter jenen Zellen mit Vacuolen, hyalinen Massen etc. finden sich auch solche, in deren Protoplasma keine Vacuolen sich gebildet haben, bei denen aber dadurch eine eigentümliche Protoplasmazeichnung zustande kommt, dass

Digitized by Google

dieses im ganzen heller erscheint und darin etwas dunkler gelbe Massen liegen, jenen hyalinen durchaus gleichend, nur eben nicht in Vacuolen, sondern direkt im Protoplasma gelegen. Da, wo besonders noch im oberen Bindegewebe einzelne kleine mit Zellen gefüllte Krebsnester vorhanden sind, finden sich auch wieder Veränderungen, welche zu so geschrumpften kleinen dunklen Kernen mit geringem Protoplasmasaum führen, dass es oft kaum entscheidbar ist, ob es sich um Reste von Carcinomzellen oder um Bindegewebs- bezw. Blutzellen handelt. Jene gelben Stellen ohne Carcinomzellen und Kerne finden sich wieder an der obersten Grenze des Carcinomgewebes in besonderer Menge. Hier sind nun und zum Teil auch in jene eingedrungen zahlreiche Rund- und Spindelzellen gelegen. Die Gefässe in der oberen Bindegewebsschicht zeigen gross eEndothelien, und um die Gefässe liegen häufiger kleine Ansammlungen von Rundzellen mit vereinzelten polynucleären Leukocyten. Die Gefässe weiter in der Tiefe zeigen keinerlei Veränderungen. Zu bemerken ist noch, dass an einigen wenigen Stellen Carcinomzellennester sich weit hinauf nach der Epidermis zu erstrecken, welche jene sonstigen Zerfallserscheinungen nur in geringem Masse zeigen, sondern noch vollsaftigen Carcinomzellen entsprechen.

5. Sehr intensiv belichtete, Carcinomstellen. Hier finden sich dieselben Veränderungen im Prinzip, aber zum Teil in weit höherem Masse, so dass sie nur angedeutet zu werden brauchen. Oberflächlich findet sich die neugebildete Epidermis, dann wieder der Streifen derben Bindegewebes, und besonders in dessen unterer Hälfte jene gelben Flecke und Streifen, welche zum Teil noch Reste von Carcinomzellen, zum grössten Teil aber keine solchen mehr enthalten. Diese Stellen finden sich in diesen Schnitten in besonders grosser Zahl. Sodann kommt wieder das eigentliche Carcinomgewebe, das in seiner obersten Lage wiederum in besonderer Menge allerhand Vacuolen und in diesen gelegene hyaline Massen beherbergt. Während die mit einer oder mehreren Vacuolen versehenen Zellen meist den Kern flachgedrückt dunkel am Rand zeigen — es kommen so vollständig siegelringartige Formen zustande — haben andere Zellen zwar Vacuolen aber keine Kerne mehr. Andere Vacuolen haben auch an jedem von zwei Enden einen Kern, und da solche Vacuolen sehr gross sind und wie aus zwei Kreisen entstanden in der Mitte eine leichte Verengerung aufweisen können, so liegt der Gedanke nahe, anzunehmen, dass solche Vacuolen aus dem Protoplasma zweier konfluierter Zellen entstanden seien. Der Rand der Vacuole gegen das Protoplasma ist manchmal so scharf, dass der Eindruck einer eigenen Membran hervorgerufen wird. Während die hyalinen Massen in den Vacuolen meist rund sind, wurden hier und da mehr wurstförmige langgestreckte Bildungen beobachtet. Hier finden sich auch gerade jene schon erwähnten hyalinen Massen von besonderer Grösse. Da wo Carcinomnester weiter nach oben ragen, finden sich derartige Veränderungen fast in jeder Zelle, doch sind einige wenige Zellnester auch weiter nach oben zu wiederum noch von diesen Veränderungen verschont geblieben. Auch in jenen gelben Stellen mit nur noch Resten von Carcinomzellen oder auch ohne Kerne fanden sich noch etwas schärfer abgrenzbare Protoplasmamassen mit Vacuolen und jenen hyalinen Massen, oder auch es waren nur noch letztere an jenen Stellen unscharf abgrenzbar zu erkennen. In einigen wenigen Vacuolen finden sich auch ganz dunkle braunschwarze Punkte mit mehreren noch kleineren ebensolchen daneben, offenbar Kerntrümmer. An mehreren Stellen fallen im Bindegewebe an noch vorhandenen Krebszellennestern eigentümliche Veränderungen auf. Hier sind einige Zellen, welche

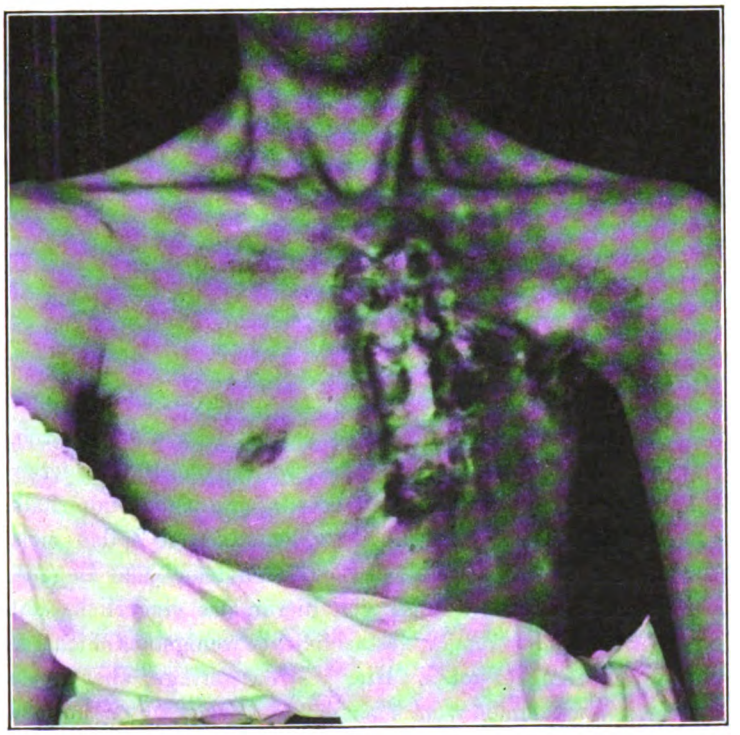


Fig. 2.

Elf Wochen nach Beginn der Bestrahlungen. Nach weiteren sieben Wochen war die Stelle vollständig überhäutet und auf das Niveau der Umgebung abgeflacht.

Digitized by Google

noch deutliche Kerne enthalten, konfluiert; nach aussen von den Kernen ist das Protoplasma noch erhalten, färbt sich nur etwas anders wie das der anderen Zellen: nach innen vom Kern aber ist kaum mehr Protoplasma vorhanden, vielmehr liegt hier ein von allen Zellen umgebener Hohlraum fast ganz angefüllt mit einer gelben hyalinen aber unregelmässig gezackten Masse. Ob diese aus einem Teil aller jener Zellen entstanden oder aus anderen hier ursprünglich gelegenen Zellen, welche ganz zugrunde gegangen, liess sich nicht entscheiden. Im Bindegewebe fallen nun ausser jenen den Carcinomnestern entsprechenden Stellen, welche eine hyaline oder leicht gekörnte gelbe Masse enthalten, noch andere auf, welche jenen dadurch ähneln, dass sie dieselbe gelbe Farbe besitzen, aber insofern verschieden sind, dass sie aus Fasern bestehen, welche durchaus in ihrer Form und Wellenbewegung den umliegenden Bindegewebsfasern entsprechen. Sie fallen also lediglich dadurch auf, dass sie gelb gefärbt sind und dass in ihnen keine Kerne oder wenigstens nur sehr spärliche gelegen sind. Es lässt sich oft schwer entscheiden, ob ein spindelförmiger Kern einer derartig veränderten oder den benachbarten normalen Bindegewebsfasern angehört. Diese Stellen sind ziemlich zahlreich. Oft umfassen sie nur einige wenige Fasern, welche gelb gefärbt sind, oft sind mehr circumskripte solche Herde, aus einer grösseren Reihe einzelner Fasern bestehend, vorhanden. Diese Stellen finden sich im ganzen Bereiche jenes Bindegewebsstreifens, auch weiter oben, dicht unterhalb des Epithels. Oft finden sich in den gelben Stellen noch ganz feine, rotgefärbte Bindegewebsfäserchen, von denen nicht entscheidbar ist, ob es Reste alter oder eingewucherte neue sind. An einer Stelle findet sich unter jenem Bindegewebe etwa 4 mm unter der Hautoberfläche quergestreifte Muskulatur. Carcinom ist hier nicht vorhanden, nur noch gelbe Stellen im Bindegewebe oberhalb der Muskulatur. Letztere selbst zeigt keine Veränderungen und weist deutlich wohlerhaltene Querstreifung auf.

Zum Schlusse sei bemerkt, dass sich Fett nirgends in jenen degenerierten Herden fand. Nur in wenig Schnitten wurden in der Tiefe im Carcinom feine Fetttröpfchen, zum Teil in den Carcinomzellen, zum Teil in Bindegewebszellen gelegen, festgestellt.

Wir können unsere Befunde kurz zusammenfassen: Es fanden sich oberflächlich an vielen Stellen keine Carcinomzellennester mehr, wohl aber Stellen, welche offenbar aus diesen entstanden waren und vollständiger Nekrose derselben entsprachen. Hierbei fanden sich alle Übergänge von den Carcinomzellen durch allerhand Degenerationsformen zu jenen Nekrosen. Bei den Degenerationen stand eine eigenartige Vacuolisierung des Protoplasmas im Vordergrund des Interesses. Eine teilweise Verdünnung, teilweise auch Zusammenballung des Protoplasmas leitete offenbar jene Vacuolisierung ein. In den fertigen Vacuolen lagen dann jene geronnenen wie konzentrierter erscheinenden Reste des Protoplasmas als hyaline Kugeln. Ein Teil dieser bot durchaus das Bild der „vogelaugenähnlichen" Bildungen, doch fanden sich alle Übergänge zu Vacuolen ohne jenes centrale Korn einerseits zu solchen, welche fast ganz mit riesigen, hyalinen Kugeln angefüllt waren und so gar nicht mehr an die vogelaugenähnlichen Bildungen erinnerten andererseits. Während diese Bilder so sicher zum grössten Teil aus dem Protoplasma der Carcinomzellen bei ihrer Degeneration entstanden waren, liess sich nicht sicher entscheiden, ob nicht an manchen Stellen sich auch rote Blutkörperchen oder Reste von solchen an der Bildung jener hyalinen Massen beteiligten. Dicht unterhalb des Oberflächenepithels lag Bindegewebe mit Resten von Zellnestern, wo aber die Zellen meist zerstört waren, dann kamen noch vorhandene Carcinomnester, deren Zellen aber jene Degenerationserscheinungen aufwiesen, und ohne scharfe Grenze schloss sich hieran das eigentliche Carcinom an. Hier war eine stärkere Degeneration nicht mehr festzustellen, wenigstens nicht stärker als in den nicht belichteten Haut- und Lungenknoten. Hier wie da geringe, aber nur centrale Nekrose und nur ganz vereinzeltes Vorkommen von Vacuolen mit vogelaugenähnlichen Bildungen. Um die Stellen, wo die Carcinomnester degeneriert oder nekrotisch waren, fand sich — und zum Teil auch in ihnen — ein grösserer Reichtum an Rund- und Spindelzellen. Auch um einige Gefässe lagen Haufen von Rundzellen und vereinzelte polynucleären Leukocyten, sonst waren die Entzündungszeichen nur sehr gering. Die Gefässe selbst wiesen ausser einer Schwellung der Endothelien — und auch dies fand sich nur in den oberflächlicheren Lagen — keine Veränderungen auf. Die Bindegewebsfasern zeigten nur bei den stark belichteten Stücken Veränderungen und zwar solche, welche auf eine Degeneration bezw. Nekrose einzelner solcher hinwiesen. Zu bemerken ist noch, dass sich an einigen Stellen, — allerdings vereinzelten — Carcinomgewebe auch noch

Digitized by Google

im oberflächlichen Bindegewebe dicht unter der Epidermis erhalten hatte. Dass hier besonders derbe Lagen straffen Bindegewebes diese Carcinominseln geschützt hatten — derartige Andeutungen fanden sich hier und da — ist möglich, aber nicht beweisbar.

Die histologischen Untersuchungen von carcinomatösen Gewebsstücken nach Röntgenbehandlung sind noch sehr spärlich in der Literatur, und fast stets handelt es sich um Cancroide der Haut. Wir haben hier nicht den Raum, auf die Literatur des Genaueren einzugehen und wollen nur kurz andeuten, dass diese sich in zwei Richtungen teilen lässt. Die einen Autoren — so Exner und Mayon — sehen die erste Wirkung der Röntgenstrahlen in einer Entzündung

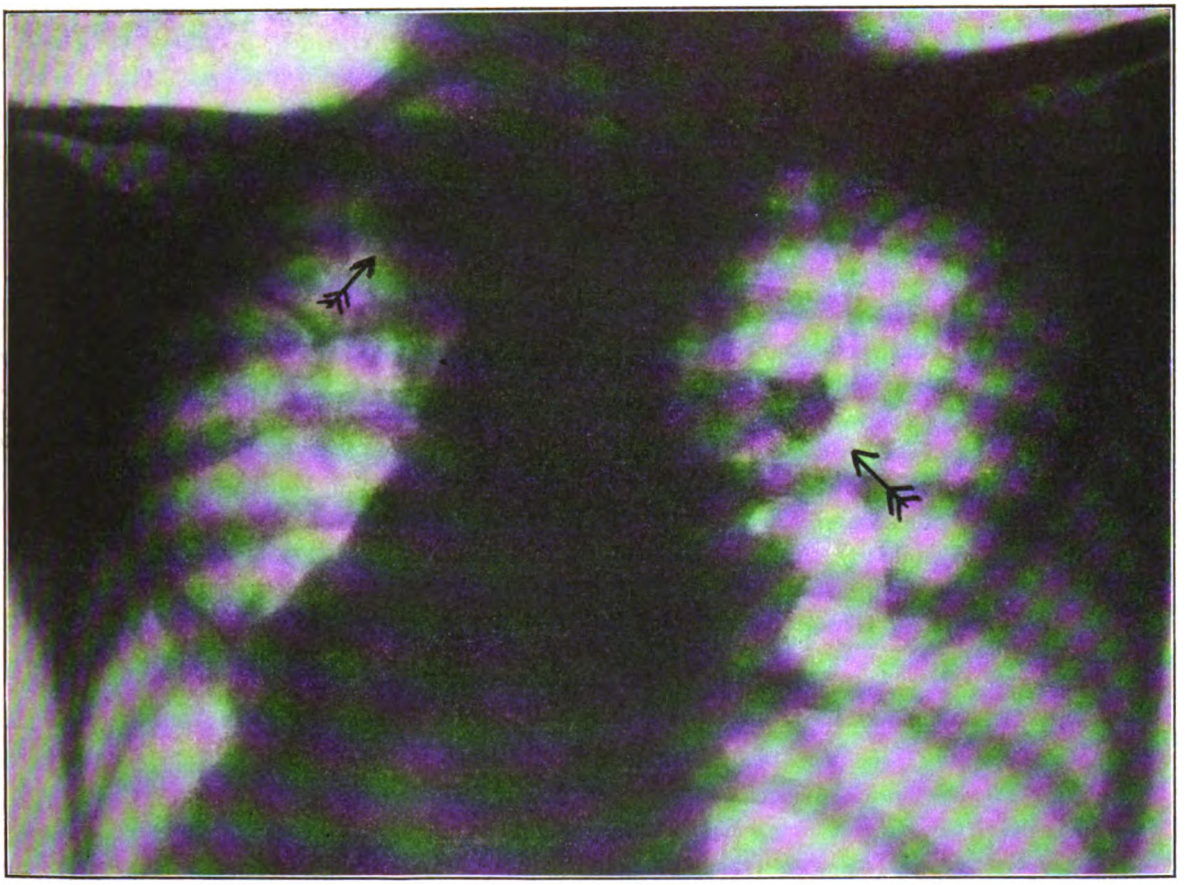


Fig. 3.

Dorsales Thoraxradiogramm der Patientin Figg. 1 u. 2 vor Beginn der Röntgenbehandlung. Pathologische Schatten: am rechten Hilus (zirkumskript) und an linker Lungenspitze (mehr diffus).

und entzündlichen Wucherung des Bindegewebes, welche zum Verschwinden der Carcinomzellen führen soll. In ähnlicher Weise ist von manchen Seiten auch bei der sonstigen Wirkung der Röntgenstrahlen auf normale und pathologisch veränderte Gewebe auf die Entzündung der Hauptnachdruck gelegt worden, so z. B. von Grouven bei den durch Röntgenbehandlung im Lupusgewebe erzielten Veränderungen. Allerdings bespricht er auch Degeneration der spezifischen Elemente. Auch Apolant, welcher Mäusecarcinome mit Radiumstrahlen behandelte, schildert zunächst die Leukocyten-Infiltration und das Auftreten von Fibroblasten, nimmt aber doch auch eine primäre Schädigung der Carcinomzellen an. In dieser wird nun von der zweiten Gruppe der Autoren die erste und Hauptwirkung der Röntgenstrahlen gesehen. Hiernach handelt es sich bei Bestrahlung der normalen Haut wie der Carcinome um eine primäre Degeneration von Zellen, besonders Epithelien, während die entzündliche Wucherung dann nur eine naturgemässe

Digitized by Google

Folge ist. In dieser Weise wurden die Veränderungen im Carcinomgewebe z. B. von Scholtz, Perthes, Bruns, Mikulicz und Fittig, Mc. Caw, Beck, Pusey und Ellis dargestellt. Allgemein pathologische Betrachtungen bieten nun dieser Auffassung eine feste Stütze. Wenigstens für jeden, der, wie wir, bei pathologischen Prozessen z. B. in der Entzündungslehre auf dem Boden des von Weigert aufgestellten Gesetzes steht, demzufolge hierbei stets eine primäre Schädigung von Zellen, die erste Wirkung irgend eines schädigenden Agens ist, während die entzündliche Wucherung und zwar im allgemeinen die des Bindegewebes nur die naturgemässe Folge darstellt; ausgelöst wird letztere dadurch, dass jeder Zelle eine bioplastische Energie innewohnt, die für gewöhnlich latent bleiben muss, aber nun, da durch die Folgen jener Schädigungen Wachstumswiderstände geschwunden sind, in kinetische Energie umgesetzt wird. Von der primären Schädigung wird das labilste Element zuerst ergriffen, in parenchymatösen Organen die am höchsten differenzierten Epithelien. Dasselbe tritt bei den Folgen der Röntgenbestrahlung in der Haut auf und ist auch aus den Veränderungen im Carcinomgewebe ersichtlich. Hier werden die Carcinomzellen vor den Hautepithelien ergriffen, da erstere ja zwar wohl niedriger differenziert, aber doch labiler sind — gehen doch stets zahlreiche Carcinomzellen durch Nekrose zu Grunde, während die anderen regellos weiter wuchern — als die normalen Hautepithelien. Dieser ganzen Anschauungsweise verleihen nun auch unsere histologischen Befunde eine feste Stütze. Ohne nochmals auf diese weiter eingehen zu wollen, geht aus ihnen die direkte Schädigung — Degeneration und Nekrose — deutlich hervor, bevor noch irgendwelche entzündliche Reaktion — d. h. regenerative Bindegewebswucherung — zu beobachten ist, welche in unseren Präparaten erst spät und in nur geringem Grade einsetzt. Die primäre Schädigung hat zunächst nur die Carcinomzellen, an sehr stark belichteten Stellen aber auch die Bindegewebsfasern betroffen. Die Gefässe sind nur sehr wenig verändert. Auch in Details stimmen unsere Bilder mit denen anderer Beschreiber zum grossen Teil überein, so z. B. im Zusammenfliessen von Zellen mit Perthes und wohl auch mit Mikulicz und Fittig, die von Riesenzellenbildung sprechen. Mit Apolant stimmen unsere Befunde im Gegensatz zu Pusey in dem Punkte überein, dass das Protoplasma zuerst und viel stärker angegriffen wird, als der Kern der Zellen. Unter den Degenerationsformen steht wie bei den meisten Autoren so auch bei uns die vacuoläre an erster Stelle. Wir glauben alle Übergänge beobachtet zu haben, wie das Protoplasma an manchen Stellen gleichsam dünner, an anderen wie konzentrierter wird, wie sich so Vacuolen bilden und in diesen jene hyalinen Schollen auftreten. Dass die Vacuolen öfters wie von einer eigenen Membran umrandet erscheinen, ist im Text erwähnt. Ein Teil dieser Gebilde entspricht durchaus den „vogelaugenähnlichen“ Körpern v. Leydens, Plimmerschen Körperchen etc., wie sie zum Beispiel auch Gaylord beschreibt. Ein anderer Teil jener Gebilde hat damit keine Ähnlichkeit und doch liegt offenbar derselbe Prozess vor. Wir fassen somit jene Gebilde als aus degeneriertem Carcinomzellprotoplasma — und eventuell vereinzelten roten Blutkörperchen — entstanden auf. Dass ganz die gleichen Bilder unter verschiedenen Bedingungen in verschiedener Weise entstehen können, haben die eingehenden Arbeiten von Lubarsch, Stroebe, Borrel, Nösske, Apolant und Embden, Aschoff, Spirlas etc. genau geschildert. Die letztgenannten Autoren konnten jene Bilder auch experimentell erzeugen, wobei sie in Lymphocyten durch Aufnahme und Verdauung von polynucleären Leukocyten entstanden. Die Röntgenstrahlen sind also auch imstande, jene Gebilde experimentell hervorzurufen, was allgemein pathologisch von Interesse ist und bei dem hierbei besonders starken Auftreten von Vacuolen nahe liegt. Apolant hat bei seinen Versuchen mit Mäusecarcinomen die gleichen Gebilde in ganz derselben Weise entstehen sehen wie wir und diesen Punkt schon hervorgehoben, und in einer Abbildung (Fig. 6) der Perthesschen Arbeit im Archiv für klinische Chirurgie 1903 sehen wir sie bereits deutlich angedeutet. Ein Vergleich jener ganzen Vorgänge mit ähnlichen mit Vacuolenbildung und centralem Korn einhergehenden in Bazillen, zum Beispiel Spirillen, — wobei es sich auch meist um Involutionserscheinungen handelt — sei hier nur angedeutet. Dass in unserem Falle alle diese Gebilde sicher unter der

Digitized by Google

Einwirkung der Röntgenstrahlen entstanden, geht daraus hervor, dass sie sich im übrigen Carcinomgewebe nur ganz vereinzelt — bei Mammacarcinomen wurden sie überhaupt am meisten beobachtet — fanden, stets aber an den Stellen, wo die Wirkung der Röntgenstrahlen zu erkennen war, massenweise vorhanden waren. Die Degenerationen also, welche die Strahlen erzeugen, sind nicht artverschieden von solchen wie sie auch sonst in Carcinomen auftreten — sind doch auch hier die von Orth neuerdings wieder betonten Ansätze zur Spontanheilung bekannt — aber quantitativ jenen so ausserordentlich überlegen, dass eine Heilung möglich wird. In unserem Falle liegt selbst in den oberen Schichten keine vollständige vor, denn es fanden sich auch hier noch vereinzelte Carcinomzellnester, deren Wucherungsfähigkeit allerdings, wie aus Versuchen von Perthes zu schliessen, wohl auch infolge der Bestrahlung herabgesetzt sein mag, — und tiefer als höchstens $^1/_2$ cm schienen die Strahlen überhaupt nicht eingewirkt zu haben. Hier lag noch massenweise unversehrtes Carcinomgewebe. Ob sich nun diese erhaltenen Carcinomzellen für den Untergang der von den Röntgenstrahlen erreichbaren — ein Prozess, der zu dem für die Patienten ja schon sehr wichtigen oberflächlichen Abheilen und zur Überhäutung führt — dadurch rächen, dass sie besonders stark und schnell in die Tiefe wuchern — es wäre dies nach allgemeinen Gesetzen möglich — muss dahingestellt bleiben. Es ist zuzugeben, dass unser Fall besonders vorgeschritten war und somit in dieser Beziehung ungünstig lag.

Gehen wir zum Schluss noch die klinisch praktischen, aus den vorhergehenden Ausführungen sich ergebenden Gesichtspunkte kurz durch, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

Bei Mammacarcinom versäume man niemals, eine Durchleuchtung des Thorax vorzunehmen, sie deckt eventuelle intrathorakale Metastasen auf und kann insofern unsere therapeutischen Massnahmen entscheiden und die Prognose präziser stellen helfen. Einer von uns hat seit dem in Fig. 3 erhobenen Röntgenbefund jede der ihm zur Therapie überwiesenen Patientinnen mit Brustcarcinom vor Beginn der Röntgenbestrahlung einer Durchleuchtung unterzogen mit der Erfahrung, dass in der Hälfte der Fälle Metastasen in den Lungen bezw. Lungendrüsen vorhanden waren. Nun handelte es sich allerdings bei diesen Fällen ausnahmslos um inoperabele Affektionen, bei denen durch die Aufdeckung der inneren Metastasen die Therapie nicht modifiziert wurde. Aber folgendes ist zu bedenken: Es kann jedenfalls auch einmal eine innere Metastase gefunden werden in äusserlich scheinbar leichten Fällen eines mässig grossen Tumors der Mamma. Ist man in solchen Fällen, die jeder Therapie gegenüber vollständig aussichtslos sein müssen, berechtigt den operativen Eingriff einer Mammaamputation vorzunehmen?

Hat man bei einem inoperabelen Mammacarcinom auch einen intrathorakalen Tumor aufgefunden, so ist es wichtig, dessen Verhalten während der äusseren Therapie zu beobachten hinsichtlich dessen, ob er in seiner Grösse verharrt, ob er wächst, ob sich weitere Knoten in seiner Umgebung bilden, oder ob er, was sehr unwahrscheinlich, sich verkleinert. Jedenfalls ist die Frage noch eine sehr offene, ob während der Röntgenbehandlung und äusserlichen Besserung der Prozess im Innern nicht schneller fortschreitet. Dieser Punkt ist mit der wichtigste bei der ganzen Röntgentherapie des Carcinoms (und anderer tiefgreifender Prozesse). In unserem Fall war jedenfalls soviel sicher zu konstatieren, dass der vor Beginn der Behandlung radiographisch festgestellte Tumor der rechten Hiluspartie bei der Sektion sicher nicht grösser gefunden wurde, wohl aber auffallend klein, ein Umstand, der vielleicht durch die Projektionsverhältnisse zu erklären ist. Dass der Knoten in Wirklichkeit kleiner geworden wäre, halten wir für absolut ausgeschlossen. In unserem Fall lassen sich jedenfalls sichere Anzeigen für eine schnellere Ausbreitung des Carcinoms im Thoraxinnern nicht angeben. Dennoch müssen wir erwähnen, dass bei anderen Fällen von Hautmetastasen (bei Carcinomrecidiven) während der Röntgentherapie in kurzer Zeit oft eine Menge metastatischer Knötchen in nächster Nähe und weiterer Umgebung auftraten. Nun ist uns allerdings nicht genügend bekannt, ob nicht auch ohne jede Röntgenbehandlung solche Schübe von kleinen Tumoren aufzutreten pflegen, sobald die ersten Recidiv-

Digitized by Google

knoten sich einmal etabliert haben. Jedenfalls wird man auf diesen Punkt weiter sein Augenmerk lenken müssen.

Das Überraschendste für den Radiotherapeuten war an unserem Falle unbedingt die schnelle und vollständige Epidermisierung der grossen exulcerierten Partieen. Es war tatsächlich bei der Sektion die ganze, in Fig. 1 so markante umfangreiche Geschwürsfläche ohne Lücke überhäutet. Ausserdem war sie um ein ganz Bedeutendes flacher geworden. Dieses Moment kann gar nicht hoch genug bewertet werden. Wenn eine Patientin sieht, wie eine seit vielen Jahren sich stetig vergrössernde, jeder Behandlung trotzende „offene" Partie ihres Körpers sich plötzlich unter einer neuen Behandlung binnen wenig Wochen vollständig schliesst, so kann einen solchen Nutzen nur der ermessen, der weiss, was es heisst, unheilbare Kranke zu behandeln.

Es drängt sich hier ferner die Frage auf, ob man nicht bei anderen Gelegenheiten, wo die Epidermis keine Neigung zeigt, zu proliferieren, die Röntgenstrahlen als Reizmittel zu Hülfe nehmen soll.

Was endlich die Tiefenwirkung angeht, so haben wir in unserem Falle dieselben Verhältnisse wie in allen diesbezüglichen Publikationen. Die gewebezerstörenden Faktoren des Strahlengemisches, Röntgenstrahlen genannt, haben nur bis zu einer recht mässigen Tiefe ihre Wirksamkeit entfaltet. Wir haben oben gesagt, dass die Veränderungen degenerativer Natur sich höchstens 5 mm in die Tiefe erstrecken. Das ist richtig und nicht richtig: Richtig ist es am Präparat gemessen, nicht richtig ist es insofern, als die Dicke der neugebildeten Hautbedeckung von den 5 mm abzuziehen ist. Die Epidermis ist ja erst nach der Röntgenbestrahlung, als Folge derselben, aufgetreten; sie darf also nicht mit inbegriffen werden. 2 mm sind demnach abzurechnen, so dass 3 mm Tiefenwirkung übrig bleiben. Das ist sehr wenig, trotzdem die Belichtung eine äusserst intensive war. Unser Fall variiert aber in diesem Punkte nicht vor anderen. Es scheint bisher kein einziger einwandfreier Fall in der ganzen Röntgenliteratur nachgewiesen, bei welchem eine lokale Wirkung der Röntgenstrahlen in einer Tiefe von mehr als 6 bis 8 Millimeter stattgehabt hat. Die sonst an inneren Organen nachgewiesenen Veränderungen sind sekundäre auf Veränderungen des Blutes, erlitten bei seinem Durchgang durch Kapillaren während der Bestrahlung, zurückzuführen und zu erklären.

Daraus erhellt, dass wir unsere Hoffnungen, tiefer als ein paar Millimeter gehende Affektionen erfolgreich mit Röntgenstrahlen zu behandeln, noch sehr wenn nicht für immer zurückdämmen müssen. Der scheinbar logische Vorschlag, durch Bedeckung der Haut mit absorbierenden Medien die weicheren Strahlen aufzuhalten und mit den stark penetrierenden Strahlen in der Tiefe, ohne Schädigung der Hautoberfläche, therapeutisch zu wirken, scheint sich als falsch zu erweisen. Man erhält auf diese Weise entweder überhaupt keine Wirkung, oder auch nur eine solche auf der Haut und nicht in der Tiefe. Eine Menge Versuche der Verfasser, auf carcinomatös entartete Drüsen der Achselhöhle einzuwirken, haben kein sicheres dositives Resultat ergeben. Wir fassen im Übrigen unsere Ansicht über die Röntgentherapie der Tumoren, insbesondere der Carcinome, dahin zusammen, dass sie nur bei flachen, oberflächlichen, am besten bei exulcerierten Geschwülsten ohne Drüsenmetastasen mit Erfolg anzuwenden ist, bei Cancroiden und Ulcus rodens zuweilen mit idealem Resultat.

Die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.

Von

Prof. Dr. med. **Aug. Hoffmann**-Düsseldorf.

Ein ganz neues Anwendungsgebiet haben die Röntgenstrahlen in der Behandlung innerer Erkrankungen und zwar der des lymphoiden Gewebes und des Blutes gefunden. Die erste einschlägige Beobachtung wurde am 22. August 1903 von dem amerikanischen Chirurgen

Digitized by Google

Senn mitgeteilt, der, von der Ansicht ausgehend, dass die Leukämie eine Infektionskrankheit sei, die Infektionserreger durch Röntgenstrahlen zur Abtötung bringen wollte. Ein Fall von Myelämie wurde von ihm zur Heilung gebracht. Inzwischen wird Senn die Priorität, der erste gewesen zu sein, der Leukämie mit Röntgenstrahlen erfolgreich behandelte, durch eine Mitteilung von Schütze (Kösen) streitig gemacht, der schon 1901 einen Fall von Leukämie mit Röntgenstrahlen besserte. Die nächsten Beobachtungen datieren auch aus Amerika, und zwar von Bryand und Crane, die ebenfalls eine auffallende Besserung erreichten. In Deutschland wurde man erst durch die Mitteilung einer, wenn auch vorübergehenden Heilung von Leukämie von Ahrens und durch die ferneren Mitteilungen von Schiff an der Erlanger Klinik allgemein auf das Verfahren aufmerksam. Diese übereinstimmend günstigen Resultate gaben wohl zunächst den Anlass, dass bei der bis heute als unheilbar geltenden Krankheit jetzt nahezu überall, wo sich ein Fall findet, der Versuch gemacht wird, dieselbe auf diesem Wege zu beeinflussen. Die Zahl der bis jetzt vorliegenden Mitteilungen ist bereits in Anbetracht der Seltenheit der Krankheit sehr gross, und wenn auch der grösste Teil derselben recht unvollständig ist, so ist doch andererseits schon jetzt zu erkennen, dass jene zufällig gemachte Entdeckung Senns für die Behandlung dieser Erkrankung sicher eine Bedeutung behalten wird.

Die meisten der mitgeteilten Resultate sind gegenüber der bisherigen therapeutischen Ohnmacht bei dieser Krankheit geradezu erstaunlich, und wenn auch die Zeit, seitdem diese neue Behandlungsmethode in weiteren Kreisen Eingang gefunden hat, zu kurz ist, um schon jetzt ein abschliessendes Urteil zu erlauben, so ist doch der Hoffnung Raum gegeben, dass es gelingt, der bisher absolut tödlichen, keinem Mittel zugänglichen Krankheit nunmehr, wenn auch vielleicht zunächst nur vorübergehend, entgegentreten zu können. Der Umstand, dass die Krankheit selten ist — nur in wenigen Gegenden Deutschlands tritt sie in relativ grösserer Anzahl auf —, verhindert es, dass der einzelne in der Lage ist, an einer größeren Zahl von Kranken Erfahrungen zu sammeln, und ich muss es als einen besonders glücklichen Zufall ansehen, dass ich in Düsseldorf, wo die Leukämie eine ziemlich seltene Erkrankung ist, bis jetzt schon 6 Kranke dieser Behandlung unterziehen konnte, davon allerdings 2 nur ganz kurz. Die 3 anderen aber repäsentieren jeder ein verschiedenes Stadium der Mischzellen-Leukämie: Ein beginnender Fall, ein vorgeschrittener und ein sehr weit vorgeschrittener. Es sei mir erlaubt, diese meine eigenen Erfahrungen hier voranstellen zu dürfen. Zunächst 2 kurz behandelte Fälle:

Fall 1. 9jähriges Mädchen, kam in die Behandlung im März 1903. Seit einem Jahre etwa erkrankt an Mattigkeit und zunehmender Schwellung des Unterleibes, dabei Abmagerung und Blässe. Das Kind wurde bis zum März 1904 mit Arsen teils innerlich, teils subcutan behandelt. Der Blutbefund während dieser Zeit wechselte. Es stellte sich das Verhältnis der weissen Blutkörperchen zu den roten am 16. März 1903 wie 1:14 (3250000 Erythroc. und 23000 Leukoc.) Von den Leukocyten waren 33% Multinulc. Neutroph., 42% Myelocyten, 5% Eosinophile, der Rest grosse und kleine Lymphocyten, Übergangsformen und basophile Zellen. Bis März 1904 war das Verhältnis auf 1:8 gestiegen. Hämoglob. nach Fleischl 45%.

Im März 1904 entschloss ich mich, einen Versuch mit Röntgenstrahlen zu machen. Diese und alle folgenden Applikationen wurden stets in gleichbleibender Weise gemacht. Der angewandte Induktor ist ein Seifertscher 45 cm-Induktor mit Walther-Schaltung, die Spannung wird durch Nebenschluss auf 40—60 Volt ermässigt. Die angewandte Energie beträgt 5—6 Ampère bei Walther-Schaltung Nr. 6, dabei Wehnelt-Unterbrecher Stiftlänge 1 mm, Röhre: Müllersche Röhre Nr. 13 mit verstärkter Antikathode und regulierbarem Vacuum. Die Röhre war sehr hart und wurde stets zu Beginn der Behandlung das Vacuum reguliert auf Waltherskala 6—7. Der Abstand der Antikathode vom Körper betrug durchweg 25—30 cm. Bei dieser Patientin wurde nur die Milzgegend mit Bleiabdeckung (0,5 mm dick) der Umgebung bestrahlt. Die Dauer der Anwendung wagte ich nicht über 5 Minuten zu steigern und wandte die Strahlen abwechselnd einen um den andern Tag an. Nach 3 Bestrahlungen,

Digitized by Google

welche eine Veränderung der Milzgrösse und des Blutbefundes nicht erkennen liessen, blieb die Patientin aus. Da die Anwendung keinerlei subjektive und objektive Beschwerden hervorgerufen hatte — das Mädchen erklärte, sich sogar subjektiv wohler zu befinden, was ich aber damals der suggestiven Wirkung zuschrieb —, so wagte ich bei meinem zweiten Fall intensiver vorzugehen.

Fall 2. 47 Jahre alte Frau, konsultierte mich zuerst im Oktober 1903 wegen mässiger Milzschwellung. Ich konstatierte damals myeloide Leukämie. Der Blutbefund war 4000000 rote und 370000 weisse Körperchen, unter letzteren 64% polynucleäre Neutrophile, 5% grosse Lymphocyten, 6% Eosinophile, 5% Lymphocyten und 20% Myelocyten, ca. $^1/_8$ der Eosinophilen waren mononucleär. Die Frau wurde mit Arseninjektionen und Arsen innerlich von seiten ihres Hausarztes behandelt.

Im Juni 1904 sah ich sie wieder und schlug ihr eine Behandlung mit Röntgenstrahlen vor. Dieselbe wurde mit demselben Instrumentarium vorgenommen wie bei dem Kinde, mit derselben Röhre, demselben Induktor und derselben Stromstärke. Die Sitzungen waren anfangs dreimal in der Woche, nach 6 Sitzungen aber täglich. Es wurde 5 Minuten die Milz und je 3—5 Minuten das Sternum und jede obere und untere Extremität bestrahlt. Abwechselnd wurde die Müller-Röhre Nr. 13 und eine Volt-Ohmröhre benutzt. Die Milz war zu Beginn der Behandlung 3 Finger breit rechts über die Mittellinie, hatte einen gelappten Rand und war auf Druck hart und schmerzlos. Die Frau war sehr abgemagert, Druck auf das Sternum, die Oberarme und Schenkelknochen waren schmerzhaft, es bestanden Nachtschweisse und allabendliche Temperatursteigerungen. Das Gehvermögen war sehr herabgesetzt, sie konnte nur mit Unterstützung gehen und fühlte sich sehr elend. Der Blutbefund hatte sich noch verschlechtert. Die Zahl der roten Blutkörperchen betrug 2 860 000, die der weissen 400 000 oder c w. 1 : 7 r. Die Prozentverhältnisse der verschiedenen Form waren ähnliche wie oben angegeben: Polyn. Neutrophil. 60%, Gr. Monon. 5%, Eosinoph. 4%, Lymphoc. 7%, Myeloc. 24%. Schon nach der 3. Sitzung erklärte die Frau, sich besser zu fühlen, die Nachtschweisse hatten aufgehört und die Fiebersteigerungen waren verschwunden. Nach der 6. Sitzung konnte sie schon mit der Strassenbahn fahren und brauchte nicht mehr den Wagen zu benutzen; nach 14 Sitzungen ging sie bereits zur Ausstellung, wo sie sich stundenlang aufhielt. Nach der 20. Sitzung begann eine starke Pigmentierung der Haut über der Milzgegend mit starkem Jucken, so dass ich aus Besorgnis vor einer Röntgenverbrennung die Behandlung für einige Zeit aussetzte. 14 Tage nach Aussetzen der Behandlung nahm die Mattigkeit wieder zu, die Fiebersteigerung und Schweisse traten wieder ein, es trat nach einem Schüttelfrost eine Lungenentzündung auf, der sie erlag. Autopsie wurde nicht gestattet. Der Blutbefund hatte sich trotz der subjektiven Besserung nicht wesentlich verändert. Im Anfange betrug das Verhältnis der weissen zu den roten 1 : 7. Nach 20 Bestrahlungen war das Verhältnis 1 : 10. Die Zahl der roten 3000000, die der weissen 368000. Das Prozentverhältnis hatte sich nicht wesentlich verschoben. In diesem Falle zeigte sich, dass eine länger dauernde Behandlung ausser einer oberflächlichen Hautreizung, die zu keinem Epithelverlust führte, das Allgemeinbefinden nicht geschädigt hatte. Im Gegenteil, es war gebessert. Eine objektive Einwirkung auf den Milztumor liess sich nur in geringem Masse konstatieren, derselbe war zwar um etwa 2 Centimeter in der Länge verkleinert, er überragte die Mittellinie weniger weit und war entschieden weicher geworden am Schluss der Behandlung, aber der Blutbefund war nicht merklich gebessert.

Fall 3. Ein 64jähriger Herr war seit Juni 1904 an Mattigkeit und Appetitlosigkeit erkrankt, wegen einer Leberschwellung machte er eine Karlsbader Kur durch, durch welche sein Befinden nicht gebessert wurde, sondern eine rapide Gewichtsabnahme eintrat. Am 20. September 1904 sah ich ihn zum erstenmal. Mir fielen sofort die geschwollenen Halsdrüsen auf, die beiderseits als flache Pakete sicht- und fühlbar waren, ebenso waren die Achsel- und Inguinaldrüsen stark geschwollen. Das Aussehen des Kranken war anämisch, er war kurzatmig, jedoch war an Herz und Lunge nichts Krankhaftes nachzuweisen. Die Leberdämpfung überragte um Handbreite den Rippenbogen nach unten, Druck auf die Lebergegend war schmerzhaft, die Milz überragte den Rippenbogen um mehr als Handbreite, sie war hart, aber gegen Druck unempfindlich. Der Blutbefund ergab eine Lymphocyten-Leukämie; auf 3600000 rot

Digitized by Google

zählte ich 80000 weisse, also 1 weisses 45 rote. Die weissen Blutkörperchen waren der Mehrzahl nach grosse und kleine Lymphocyten.

Die angefangene Behandlung musste in diesem Falle wegen zunehmender Schwäche nach einer Woche abgebrochen werden. Sauerstoffinhalationen brachten keine Besserung, und der Patient ging unter den Erscheinungen eines Coma sehr rasch zugrunde, ehe eine nachweisliche Wirkung zu konstatieren war. Autopsie wurde verweigert. Wenn ich diese Fälle trotz des zweifelhaften resp. negativen Resultates mitteile, so sollen sie es rechtfertigen, dass ich bei den beiden folgenden Fällen mich veranlasst fühlte, weit energischer vorzugehen.

Inzwischen waren auch die Arbeiten von Heinecke erschienen, die den zu erwartenden Resultaten eine physiologische Begründung gaben. Das Resultat seiner Untersuchungen gab mir wie auch anderen erst den Mut, wirklich zielbewusst an die Behandlung heranzutreten. Das unsympathische Tappen im Dunkeln konnte aufhören und gegenüber einer bisher absolut tödlichen Krankheit konnte, wenn die Hoffnung bestand, eine Besserung, ja Heilung zu erzielen, eine übermässige Rücksicht auf etwaige Beschädigungen der Haut geopfert werden.

Am 18. X. 1904 kam mir der 4. Fall zur Beobachtung (Myeloide Leukämie).

43jähriger Mann, von Jugend auf asthmatisch, sonst gesund, machte im Sommer 1904 grössere Aufregungen durch. Seit August etwas kurzatmig, namentlich beim Treppensteigen, auch litt er viel an Herzklopfen. Im September nahmen die Beschwerden zu. Der Appetit liess nach und er wurde matter. Am 25. Oktober erste Konsultation. Es fand sich bei dem zart gebauten Mann ausser einem mässigen Lungenemphysem an Kopf und Brust nichts Abnormes. Die Leber überragt um drei Finger breit den Rippenbogen, die Milz war zungenförmig verbreitert und reichte bis in die Nabelhöhe ca. drei Finger breit nach links von der Mammillarlinie entfernt. Sie fühlt sich dort als ein etwa 8 cm breiter und 18 cm langer Tumor an. Die Hautfarbe war blass, ins Gräuliche spielend. Am rechten Bein befindet sich vom Knie abwärts eine grosse Hautblutung, die an der äusseren Seite fast bis an die Knöchel hinabreicht. Dieselbe soll durch einen Stoss gegen das Knie entstanden sein. Die Untersuchung des Blutes ergab starke Vermehrung der weissen Blutkörperchen, und zwar ergab sich bei der Zählung ein Verhältnis von 1:34 für die weissen und roten. Gesamtzahl der weissen 109000, Gesamtzahl der roten 3810000, Hämoglobin 84% (nach Fleischl), von den weissen waren Multinucleäre Neutroph. 62%, Eosinoph. 4%, grosse einkörn. 2%, Lymphocyten 5%, basoph. gekörnte Mastzellen 2%, Myelocyten 25%.

Am 28. X. wurde mit der Röntgenbehandlung begonnen, und zwar wurde nur die Milzgegend bestrahlt. Knochenschmerzhaftigkeit bestand nirgendwo, nur das Sternum war etwas druckempfindlich. Es wurde von einer Bestrahlung der Knochen Abstand genommen. Nur die ersten 7 Male wurde auch das Sternum bestrahlt. Die Stromstärke war bei 50 Volt 6 Amp., bei harter Röhre und 25 cm Abstand. Gleich nach der ersten Bestrahlung besserte sich das Allgemeinbefinden, das Herzklopfen hörte auf, der Appetit nahm zu, und schon nach der ersten Woche war eine Zunahme des Körpergewichtes um 1 kg zu konstatieren. Zugleich änderte sich der Blutbefund. Am 5. XI. war das Verhältnis zwischen weissen und roten 1 : 98. Pn. 66%, Basoph. 2.4%, Eosinoph. 1,2%, Lymph. 2,4%, Myeloc. 26%. Am 15. XI. war der Blutbefund bereits bedeutend verändert. Das Verhältnis der weissen zu den roten war 1 : 520 geworden. Von den weissen waren 79% Neutroph. Polynucl., 1% Basoph., 1% Eosinoph., 2% Lymphoc., 18% Myeloc. Am 2. XII. war das Blutbild normal: w. : r. = 1 : 932. 88% Mutioph., 2% Eosin., 10% Lymphoc. Die Behandlung wurde am 2. XII. ausgesetzt, da sich Pigmentierung und Jucken der Haut am Bauch zeigte. Ausserdem war durch Überspringen eines Funkens auf den linken Handrücken dort eine kleine Verbrennung entstanden, die unter Puderbehandlung rasch heilte. Trotz Aussetzens der Behandlung trat 8 Tage später umfangreiche Blasenbildung ein, die Blasen platzten auf und das Corium lag in einer grösseren Ausdehnung frei. Unter Behandlung mit Wismuth-Binden trat allmählich eine Verkleinerung ein, doch ist eine etwa 7 cm lange und 5 cm breite buchtige Stelle bis Mitte Februar noch nicht geschlossen. Die weitere Uberhäutung geht überaus langsam vor sich, ein Absterben der tieferen Hautschichten fand aber nicht statt. Unter dieser langdauernden Dermatitis litt das Allgemeinbefinden etwas, es traten zeitweilig, namentlich nach dem Verbandwechsel, auch heftige

Digitized by Google

in den Rücken ausstrahlende Schmerzen auf, doch ist bis jetzt der Blutbefund normal, 4200000 rote und 8000 weisse Blutkörperchen wurden am 10. II. gezählt. Davon waren 90% Polynucl. Neutroph., 1,5% Eosinoph., 7,8% Lymphocyten. Myelocyten finden sich also im Blutbilde nicht mehr, hauptsächlich sind es polynucleäre Neutrophile, wenig Lymphocyten und Eosinophile. Blutbefund am 9. III.: R : W = 1 : 830. Polynucl. Neutrophil. 82%, Eosinophil. 16%, Lymphoc. 16% (unter letzteren $^1/_3$ grosse). Die Milz ist nicht palpabel. Man kann also mit Fug und Recht behaupten, dass in diesem Falle eine vorläufige Heilung der Leukämie vorliegt. Zu bemerken ist dass zeitweilig die Zahl der weissen Blutkörperchen 1:1200 betrug aber subnormale Werte erreichte.

Den Fall 5 (myeloide Leukämie) bekam ich am 18. Februar 1905 zu sehen. Es handelt sich um eine 24jährige Frau. Dieselbe hat vor zwei Jahren das erste noch lebende, vor einem Jahre das zweite Kind geboren, welches starb. Sie war bis dahin ganz gesund. Im Juni 1904 bemerkte sie beim Auflehnen auf eine Fensterbrüstung, dass dieses in der linken Seite schmerzhaft war. Sie legte dem keine Bedeutung bei, aber beobachtete doch, dass von da an der Leib dicker und härter wurde. Erst am 10. Februar 1905, als unter Nachtschweissen mit zunehmender Mattigkeit das körperliche Befinden intensiver gelitten hatte, konsultierte sie den Hausarzt; derselbe konstatierte Milztumor und Leukämie; irgend sonstige Beschwerden will sie nicht haben.

Die Untersuchung ergab bei der etwas anämisch aussehenden, mageren kleinen Frau an Kopf und Brust nichts Abnormes, die Leber überragt nun zwei Finger breit den Rippenbogen, in der linken Seite liegt ein flacher, grosser Tumor, welcher in Nabelhöhe die Mittellinie drei Finger breit überschreitet und nach abwärts bis zur Spina ilei sich erstreckt. Die Länge beträgt 31 cm, die Breite 20 cm. Knochenschmerzen und Hautblutungen waren nicht vorhanden, nur das Manubrium sterni ist auf Druck etwas empfindlich. Auch hier wurde der Blutbefund der myelogenen Leukämie erhoben. Das Verhältnis der weissen zu den roten Blutkörperchen betrug am 20. Februar: 236000 : 3620000 = 1 : 12. Von den weissen waren 55% Polynucl. Neutroph., 7% Eosinoph., 4% Basoph. Mastz, 9% Lymphoc., 25% Myeolocyt., der Hämoglobingehalt war 55% (nach Fleischl). Der Urin war frei von Eiweiss und Zucker und enthielt viel Urate.

Am 20. II. wurde sofort mit der Behandlung begonnen, und zwar wurde wieder Müller-Rohr 13 verwandt bei 30 cm Abstand. Es wurde nur die Milzgegend bestrahlt und zwar mit Bleiabdeckung der Umgebung und durch eine mit 12 1 cm weiten runden Löchern versehene Bleischeibe, die nach je einer Minute etwas gedreht wurde, 5 Minuten vom Bauch und eben so lange vom Rücken aus. Täglich wurde das Blut untersucht. So wurden gezählt das Verhältnis der weissen zu den roten am 21. II. 1 : 16,8, am 22. II. 1 : 26, am 23. II. 1 : 26, am 24. II. 1 : 25, am 25. II. 1 : 60, am 27. II. 1 : 55 (am 26. war nicht behandelt), am 28. II. 1 : 45, am 1. III. 1 : 52 (am 2. III. wurde nicht behandelt), am 3. III. 1 : 52, am 4. III. 1 : 48. am 6. III. 1 : 40, am 17. III. 1 : 68. Die Verhältniszahlen lassen ein Absinken der Myelocyten und eine Steigung der polynucleären Neutrophilen erkennen. Am 4. III. waren Polynucl. 65%, Eosinoph. 6%, Basophil. 5%, Lympocyten 10% (darunter die Hälfte grosse), Myelocyten 19%. Das Allgemeinbefinden besserte sich sehr, die Milz verkleinerte sich auf 29 : 18, wurde weicher und entschieden dünner. Die Behandlung wird fortgesetzt. Einen 6. Fall, 47jährige Frau, seit 6 Monaten krank, nahm ich Ende März in Behandlung. Schon nach 14 Behandlungen Rückgang der weissen Blutkörperchen von 1:16 auf 1:38.

Von diesen 6 Fällen können 3 als nicht genügend lange beobachtet ausscheiden, die 3 anderen aber, sämtlich gemischtzellige oder mycloide Leukämie betreffend, zeigen eine Beeinflussung des Krankheitsbildes im günstigsten Sinne. Der erste, sehr weit vorgeschrittene Fall zeigte die geringsten Veränderungen, trotzdem war die Hebung des subjektiven Befindens ganz auffallend, wenn auch die objektive Veränderung geringfügig war.

Der zweite, entschieden noch am wenigsten vorgeschrittene Fall zeigte das beste Resultat. Man kann den Blutbefund jetzt noch nach 4 Monaten nicht mehr als leukämisch bezeichnen.

Der dritte, mässig vorgeschrittene Fall ist noch in Behandlung, zeigt aber jetzt schon eine bedeutende Verbesserung des Blutbildes, ebenso der letzte.

Digitized by Google

Diese günstigen Einwirkungen stimmen mit den anderwärts durchweg gemachten Erfahrungen überein. In neuester Zeit erschienen an Zusammenstellungen die von Wendel (Münchener med. Wochenschrift 1905, S. 158) über 29 Fälle. De la Camp stellt in der Therapie der Gegenwart 102 Fälle zusammen, von denen 41 kürzer referiert resp. vorläufig mitgeteilt sind. Krause hat in Fortschritte der Röntgenstrahlen (letzte Nummer) einen eingehenden Bericht über alle bis zum Dezember 1904 mitgeteilten Fälle geliefert, auf welchen hier verwiesen wird, und ganz neuerdings bringt Schirmer im Centralblatt für die Gesamtgebiete der Medizin und Chirurgie ein umfangreiches Referat über diese Frage. Es liegen danach schon über 100 Fälle vor, die aber sämtlich mit Ausnahme des eingangs erwähnten Schützeschen Falles erst kurze Zeit behandelt werden. Nur Schütze hat 4 Jahre langen Stillstand des Leidens bei einem so behandelten Fall beobachtet. Bei dem wechselnden Verlauf des oft sehr langsam fortschreitenden Leidens wird vor Ablauf der nächsten 3 bis 4 Jahre ein abschliessendes Urteil über den Wert der Heilmethode nicht möglich sein. Wohl aber kann man schon heute sagen, dass zumal bei der myeloiden Form Besserungen zu erzielen sind, die mit keinem bisher angewandten Mittel so weit und so regelmässig erreicht wurden. Da sowohl das Wesen der Leukämie, wie ihre Ursache, ja vielleicht sogar der eigentliche Sitz der Krankheit noch nicht bekannt sind, so ist es auch nicht möglich, theoretisch die Frage zu beantworten, ob durch die Röntgenstrahlen eine wirkliche Heilung oder nur eine mehr oder weniger rasch vorübergehende Besserung zu erzielen ist. Man hat etwas frühzeitig aber doch vielleicht zutreffend die Wirkung mit der Wirkung der Digitalis bei Herzkrankheiten oder der Schilddrüsentherapie bei Myxödem verglichen. (Schiffer und De la Camp.)

Über die Entstehung der Besserung und die Art des Zustandekommens hat die Arbeit von Heineke einigen Aufschluss gebracht. Heineke stellte fest, dass bei Tieren: Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen, Hunden durch längere Bestrahlung mit Röntgenstrahlen folgende Veränderungen an den inneren Organen sich ausbilden:

„1. Veränderungen in der Milz, und zwar a) das Zugrundegehen eines grossen Teiles ihrer Zellen, in erster Linie der Lymphocyten in den Follikein sowohl wie in der Pulpa, dann der Riesenzellen (bei Mäusen), der polynucleären Leukocyten und wahrscheinlich auch der eosinophilen Zellen; b) eine Vermehrung des Milzpigments, die bei Mäusen sehr stark, bei Meerschweinchen und Kaninchen geringer ist.

2. Veränderungen an den Lymphdrüsen, bestehend in dem Untergang des grössten Teiles der Lymphocyten in- und ausserhalb der Follikeln.

3. Veränderungen in gleichem Sinne an den Follikeln des Darmkanals.

4. Veränderungen am Knochenmark, nämlich eine weitgehende Rarefizierung der spezifischen Zellen."

Die Untersuchungen des Blutes ergaben keine einwandfreien Resultate, doch fand er eine Verminderung der Leukocyten. Im lymphoiden Gewebe fand er einen rapiden Zerfall der Lymphocytenkerne innerhalb weniger Stunden in Chromatin-Schollen und -Kugeln, Aufnahme der Kerntrümmer durch Phagocyten, Verschwinden der Phagocyten; Effekt dieses Vorgangs: mehr oder weniger vollständiger Untergang des lymphoiden Gewebes im Verlaufe von ca. 24 Stunden. Er konnte feststellen, dass das lymphoide Gewebe in allen Regionen des Körpers bei allgemeiner Bestrahlung schon nach 2 bis 3 Stunden zerstört wird, nach 6 bis 8 Stunden erreicht der Prozess den Höhepunkt und ist in 24 bis 36 Stunden erledigt, in der Milzpupa und im Knochenmark beginnt diese Zerstörung später.

Nach seinen Untersuchungen üben die Röntgenstrahlen einen electiven Wert auf das lymphoide Gewebe aus und zerstören dasselbe auch bei grösseren Tieren. Diese Zerstörung tritt schon nach kurzer Einwirkung, deren Minimum nicht genau festzustellen ist, auf, jedenfalls aber schon nach einer Viertelstunde. Damit wäre ein experimenteller Nachweis der Art der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die blutbildenden Gewebe gegeben. In welcher Art und Weise die Röntgenstrahlen einwirken, wissen wir aber damit noch nicht. Kienböck, Gocht,

Digitized by Google

Holzknecht nehmen an, dass chemische Veränderungen in den Geweben erzeugt werden, deren giftige Produkte die Erscheinungen in der Haut hervorrufen können. Derartige Produkte scheinen ja bei der Dermatitis gebildet zu werden, da man häufig Fieber, Kopfschmerz, ausserdem Störungen des Allgemeinbefindens dabei bemerkt, wie auch in unserem Falle. Toxinwirkungen liessen sich aber von Heineke nicht nachweisen. Auch ich habe Serum von Fall 4 mit dem noch unbehandelten Blut von Fall 5 gemischt. In den Ausstrichpräparaten zeigte sich keine Einwirkung auf die Zahlenverhältnisse der Leukocyten. Brachte ich aber die in *Na Cl*-Lösung in dem Verhältnis von 1:100 verdünnten Gemisch von Blut eines unbehandelten Falles (6) mit Serum des „geheilten" (4) zusammen seit 12 Stunden in den Thermostaten, so fand sich ein starker Zufall der Leukocyten. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen bei Abschluss dieser Arbeit.

Eine solche Veränderung des Blutes (Leukolyn) erklärt vielleicht, dass in einer Reihe von Fällen, besonders in dem sehr günstig verlaufenden Fall 4 die alleinige Bestrahlung der Milz den günstigen Effekt herbeigeführt hat, jedenfalls müssen wir die Frage nach der Art der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut heute noch als eine offene betrachten.

Was nun die vorläufigen Resultate der Behandlung betrifft, so wird man das Wort Heilung, wenn es den erreichten Dauerzustand bezeichnen soll, aus den obengenannten Gründen nicht anwenden dürfen. Zumal auch deshalb nicht, weil mehrere Fälle, so der von Ahrens, nach kurzer Dauer eines anscheinend normalen Zustandes plötzlich sich verschlimmerten und zum letalen Ausgang kamen. Überhaupt ist unter den genauer, mit eingehend erhobenem Blutbefund mitgeteilten in Deutschland beobachteten Fällen ausser meinem Fall 4 kein einziger, der völlig normalen Blutbefund erreichte. Entweder waren noch Myelocyten nachweisbar oder doch eine Vermehrung der grossen Lymphocyten, die zwar normalerweise im Blute vorhanden sein können, aber nur in sehr geringer Anzahl. Doch geht aus allem hervor, dass jedenfalls incipiente früh behandelte Fälle einen besseren Erfolg zeigen als vorgeschrittene. Das zeigt besonders mein Fall 4.

Die konstanteste Besserung ist die der Blutbefunde: Das Hämoglobin nimmt zu, ebenso die Zahl der roten Blutkörperchen. Die Leukocyten nehmen ab und zwar in erster Linie die pathologischen Blutzellen, die Myelocyten. Bei der lymphatischen Leukämie, die seltener beobachtet wurde, scheint die Beeinflussung nicht so deutlich, aber sie ist doch in vielen Fällen beobachtet (Holzknecht). Hier tritt zunächst eine Vermehrung, dann eine rasche Verminderung der weissen Zellen ein. Doch bleiben die grossen Lymphocyten in der Mehrzahl (Lenzmann). Die Veränderung bei der myeloiden Form — gemischtzellige Leukämie — tritt bei leichteren Fällen sehr rasch ein, und es nähert sich der Blutbefund rasch der Norm. Bei vorgeschrittenen Fällen tritt die Besserung langsam ein. Ohne dass sie gleichmässig vorschreitet, tritt sprunghaft eine oft weitere Verminderung der Leukocyten auf.

Nach der einzelnen Bestrahlung zeigt sich hier keine in den nächsten Stunden eineintretende Vermehrung der Leukocyten, sondern eine Verminderung. Die Milz wird in der Regel zunächst weicher, dünner und dann kleiner. Wenn der Blutbefund annähernd normal ist, ist die Milz doch noch vergrössert. Erst allmählich geht der Tumor zurück.

Das Allgemeinbefinden wird auffallend rasch günstig beeinflusst auch bei Patienten, die nicht suggestiv beeinflusst erscheinen. Gerade diese rasche Besserung des Allgemeinbefindens: Hebung der Kräfte, Nachlass des Fiebers etc., scheint dafür zu sprechen, dass nicht nur eine symptomatische, sondern eine wirkliche Besserung der Krankheit vorliegt, dass dieselbe gewissermassen an ihrer Wurzel getroffen wird. Damit Hand in Hand geht eine Besserung des Ernährungszustandes. Der Appetit hebt sich, das Körpergewicht steigt — oft nach einer auf den Rückgang des Milztumors zu beziehenden Verminderung.

Wie sich anatomisch die Verhältnisse darstellen, ist bisher nicht festgestellt worden. Genaue anatomische Befunde bis zum Exitus gelangten, mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten liegen bisher nicht vor.

Digitized by Google

Von schädlichen Nebenwirkungen sind bisher nur Störungen von seiten der Haut genannt worden. Ob sich dieselben bei so starker Einwirkung, wie sie zur Erzielung eines dauernden Erfolges notwendig ist, vermeiden lassen, kann nicht festgestellt werden. Sehr häufig jedenfalls sind Reizungen der Haut, Dermatitis und Gangrän beobachtet. Jedenfalls wird man mit grösster Sorgfalt diese höchst unerwünschten Komplikationen vermeiden müssen. Andrerseits wird aber, wenn es nicht anders geht, die Rücksicht auf eine stets heilbare Hautentzündung gegenüber einer eventuellen Heilung der bisher als unheilbar geltenden Leukämie nicht allzuschwer ins Gewicht fallen. Wir sind heute noch nicht imstande, die auf das lymphoide Gewebe wirkenden Strahlen zu messen oder abzuschätzen. In dieser Beziehung ist noch viel zu schaffen. So kann auch heute noch kein Urteil über die beste Art der Technik abgegeben werden. Es bedarf noch vieler Versuche und weiterer Erfahrungen. Der Weg aber ist hier vorgezeichnet. Es ist das von Heineke, von Mosse und anderen inaugurierte Tierexperiment. Gerade nach der technischen Seite hin bedarf dasselbe einer Erweiterung.

Die Beurteilung der Heilwirkung aber unterliegt der Empirie. Über das Wesen der Leukämie sind die Ansichten so sehr geteilt und ist des Sicheren so wenig bekannt, dass nur ein rein empirisches Arbeiten vorläufig zum Ziele führen kann. Es ist deshalb anzustreben, dass bei der Seltenheit der Erkrankung sich eine Centralstelle schaffen liesse, bei der die weiteren Resultate der Röntgenbehandlung sich sammeln und bearbeitet werden. Nur Mitteilungen, die genaue Angabe der Technik enthalten und genaue Beobachtungen des Kranken, des Blutbefundes und der sonstigen in Betracht kommenden Verhältnisse können zur völligen Sicherstellung der Methode dienen und an diese Centralstelle vermittelt werden. Als gegebenes Organ für eine solche wäre gewiss die Redaktion der Zeitschrift für die Fortschritte der Röntgenstrahlen zunächst anzusehen.

Aus der medizinischen Klinik zu Breslau (Direktor: Geh. Rat Professor von Strümpell).

Zur Röntgenbehandlung der Leukämie und Pseudoleukämie.

Von

Privatdozent Dr. **Paul Krause.**

Die Röntgentherapie der Leukämie und Pseudoleukämie ist nach dem Vorgange des Amerikaners Senn in dem letzten Jahre in Deutschland eifrig geübt worden. Es liegen zur Zeit Berichte über mehr als 100 meist mit Erfolg behandelter Fälle vor, in der grösseren Zahl allerdings nur in kurzen Mitteilungen.[1])

Da ich an anderer Stelle dieser Zeitschrift über die vorliegende Litteratur eingehend berichtet habe mit spezieller Berücksichtigung der technischen und experimentellen Grundlagen, sei es mir hier gestattet, die in der Breslauer medizinischen Klinik beobachteten Fälle etwas ausführlicher zu beschreiben.

Ich gebe dabei eine möglichst objektive Darstellung, welche weder nach der guten, noch nach der schlechten Seite etwas verschweigen soll. Denn es kann kein Zweifel bestehen, dass der Sache am besten gedient wird, wenn durch scharfe Kritik eine genügende Hervorkehrung des Schlechten, aber auch des Guten der neuen therapeutischen Methode erfolgt: die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit in der Praxis werden so am schnellsten erkannt werden.

I.

Technik der Röntgenbehandlung bei Leukämie.

Um Wiederholungen zu vermeiden, will ich vorweg über die von mir angewandte Technik der Bestrahlung zusammenfassend berichten:

[1]) Zusammenfassende Berichte siehe

1. De la Camp, Therapie der Gegenwart 1905, März.
2. Schirmer, Centralblatt f. d. Grenzgebiete 1905, 1. u. 2. Heft.
3. Paul Krause, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1905, Februar.

Digitized by Google

In der ersten Zeit arbeitete ich mit Voltohm-Röhren, später ausschliesslich mit Müller-Wasserkühlröhren resp. Müller-Röhren mit verstärkter Antikathode. Ich verwendete ausschliesslich härtere Röhren; täglich wurde der Härtegrad durch mehrfache Untersuchungen mit der Walterschen Härteskala festgestellt, die weichste Röhre, welche ich zur Bestrahlung gebrauchte, zeigte Härtegrad 5, am liebsten sind mir die Härtegrade 6, 7 und 8, da ich bei diesen am wenigsten schädigende Wirkungen auf die Haut zu fürchten glaube. Mit ganz weichen Röhren wagte ich nicht zu arbeiten, da ich wiederholt auch bei geringerer Belichtungszeit von mehreren Minuten Dauer „Früh- und Spät-Erytheme" auftreten sah.

Ob durch Stanniolfilter (nach der Angabe von Perthes) solche weiche Röhren für langdauernde Bestrahlungen verwendbar werden, müssen spätere Erfahrungen lehren.

Der ausschliesslich verwandte Induktor hat 60 cm Funkenlänge, als Unterbrecher steht ein 3stiftiger elektrolytischer von Wehnelt zur Verfügung, ferner ein von Seifert & Co. in Hamburg gelieferter grosser Tisch für „Walterschaltung".

In der grössten Mehrzahl der Fälle verwende ich zur Bestrahlung Stift I (Stiftlänge 8 mm) des elektrolytischen Unterbrechers. Durch Vorschaltung setze ich die primäre Stromspannung auf durchschnittlich 30 Volt herab, allerdings kommen Schwankungen bis 60—90 Volt vor, welche auszuschalten z. Zt. nicht möglich ist. Die durch die primäre Rolle dem Induktor zugeführte Stromstärke beträgt 2—3, höchstens einmal 4 Ampère.

In dieser Weise gelingt es mir, die Müller-Röhren stundenlang in Betrieb zu halten. Der Härtegrad ändert sich natürlich, indem während der Behandlung die Röhren weicher werden. Eine Kontrolle mit der Walterschen Härteskala ist daher stets zu empfehlen.

Ich habe in den letzten Wochen mit dieser Anordnung neben Vermeidung von Schädigungen gute Erfolge erzielt.

Vereinzelt versuchte ich es mit einer durch die primäre Rolle dem Induktor zugeführten Stromstärke von 6 bis 8 Ampère, ich glaube aber, dass dadurch eher Schädigungen erzielt werden, ohne dass der Erfolg ein grösserer wäre.

Die Entfernung der Röhre vom bestrahlten Körperteil betrug durchschnittlich 35—40 cm. Eine grössere Annäherung halte ich nicht für angebracht, um zu verhüten, dass auf die mit Stanniolpapier bedeckten Patienten Funken überspringen, was beim Ansetzen der Röhren hin und wieder vorkommt, auch die Wärmestrahlung einer stundenlang betriebenen Röhre würde bei grösserer Nähe sich unangenehm bemerkbar machen. Die Röhre noch weiter als 40 cm vom Körper zu entfernen, dürfte kaum nötig sein.

Eine besondere Sorgfalt ist auf den Schutz derjenigen Körperstellen zu legen, welche von den Röntgenstrahlen nicht getroffen werden sollen. Ich verwende dazu dicke Bleiplatten, welche mit Leinwand überzogen sind, auch die Holzknechtschen Schutzdecken (Bleiplatte mit Gummiüberzug), vor allem aber bleihaltiges Stanniolpapier. Letzteres hat den grossen Vorzug, dass es sich der Körperform leicht anschmiegen lässt, ohne schwer zu sein. Der dadurch erzielte Schutz ist nach meiner Erfahrung durchaus ausreichend.

Wenn es aus äusseren Gründen geboten erscheint, kann über die Haut ein linnenes Tuch gelegt oder die Bestrahlung durch ein dünnes Kleid hindurch erfolgen, ohne dass der Erfolg irgendwie beeinträchtigt wird.

Die Patienten werden am besten in ihrem Bette oder auf einem Sofa so gelagert, dass sie sich etwas hin und her bewegen können, da einzelne die $^1/_2$stündige Ruhelage sehr unangenehm empfanden.

Wiederholt wende ich als Schutz des Gesichts oder des behaarten Kopfes an einem besonderen Gestell befestigte Platten an, um den Kranken eine freiere Atmung zu ermöglichen.

Zu grosser Beruhigung ängstlicher Kranken trägt es bei, wenn die Belichtung bei Tageslicht vorgenommen wird. Ich nehme deshalb die notwendigen, im dunklen Zimmer auszuführenden Messungen und die genaue Einstellung der Röhre vor und nach jeder Sitzung vor.

Was die Dauer der einzelnen Sitzungen anbetrifft, so ging ich in der ersten Zeit

Digitized by Google

sehr vorsichtig vor. Ich begann gewöhnlich mit 10—15 Minuten täglich und stieg allmählich bis 30 Minuten. Seitdem ich meinen Apparat und die verwandten Röhren besser kennen lernte, beginne ich jetzt gewöhnlich mit 20—30 Minuten. Längere Zeit als 30 Minuten bestrahlte ich täglich nur selten, zum Teil allerdings aus äusseren Gründen, da der Apparat mir nicht länger zu therapeutischen Zwecken zur Verfügung stand, weil er zu diagnostischen Untersuchungen gebraucht wurde.

Es wurde regelmässig zuerst die Milzgegend bestrahlt, nach 5 Tagen abwechselnd die langen Röhrenknochen (Arme, Beine) und das Sternum. Ich hatte den Eindruck, als ich in meinem Falle ca. 200 Minuten lang die Extremitäten allein bestrahlte, dass eine Besserung der Krankheit nur langsam erfolgte: Eine Bestrahlung der Leber allein scheint auch nach meiner Erfahrung keinen Effekt zu haben.

Jedenfalls ist soviel sicher, dass eine Verkleinerung des Milztumors und eine schnelle Besserung des Blutbefundes nur bei gleichzeitiger Bestrahlung der Milzgegend und der langen Röhrenknochen zu erzielen ist.

Was ferner die Gesamtdauer der Bestrahlung anbetrifft, so ist zurzeit eine bestimmte Norm noch nicht aufzustellen. Die einfachste Antwort auf die Frage, wie lange soll die Röntgentherapie der Leukämie und Pseudoleukämie dauern, wäre die: „Bis Heilung erfolgt ist.“ Leider sind aber „Heilungen“ bisher noch in keinem Falle einwandsfrei erwiesen worden; ausserdem ist grösste Vorsicht am Platze bei langdauernden Bestrahlungen, da wir nicht wissen, ob wir nicht dadurch, ganz abgesehen von den Erscheinungen von seiten der Haut, schwere, unerwünschte Wirkungen der inneren Organe verursachen. Deshalb ziehe ich es auch in Zukunft in meinen Fällen vor, hintereinander nur etwa 1000 Minuten zu belichten, lasse absichtlich eine Pause von mehreren Wochen eintreten unter stetiger Kontrolle des Befundes und wende dann erst eine neue Serie von Sitzungen an.

Bis eine experimentelle oder praktische Klärung über langdauernde Bestrahlung mit Röntgenstrahlen vorliegt, möchte ich dringend raten, in so vorsichtiger Weise vorzugehen, nur in besonders schweren Fällen, wo keine Zeit zu verlieren ist, wird man davon abweichen dürfen.

II.

Die bisher längere Zeit mit Röntgenstrahlen behandelten Fälle von Leukämie.

Nach dieser kurzen Darstellung der angewandten Technik will ich in folgenden Zeilen eine Schilderung der selbst beobachteten Fälle geben.

Um einen Vergleich und eine bessere Übersicht zu ermöglichen, habe ich nach Wiedergabe des Status die Ergebnisse der Blutuntersuchungen und Körperwägungen in Tabellenform, den jeweiligen Befund des Milztumors in graphischer Darstellung zusammengestellt.

I. Fall von **chronischer myelogener Leukämie.**

Der 31jährige Kaufmann Arthur W. ist seit dem 31. März 1904 in Beobachtung. Hereditäre Verhältnisse belanglos. Im Alter von fünf Jahren hatte der Kranke Scharlach, war sonst bisher nicht krank.

Die Beschwerden, welche ihn in die Klinik führen, bestehen seit etwa zwei Jahren. Bei der geringsten Bewegung treten starke Kopfschmerzen, besonders im Hinterkopfe auf; seit vier Wochen ist der Leib dicker geworden, so dass der Patient „die Hosen nicht mehr zumachen“ konnte. Der Appetit ist gut, es besteht kein besonderes Mattigkeitsgefühl, keine Knochenschmerzen. Kopfschmerzen sind seit vierzehn Tagen so heftig, dass der Kranke deshalb häufig in der Nacht aufwacht und stundenlang munter liegt. Das Durstgefühl ist gesteigert. Irgend welcher Anhaltspunkt, ob er durch äussere Einflüsse krank geworden ist, lässt sich nicht herausbekommen. Ein Arzt hätte die Diagnose vor kurzem auf „Milzkrankheit“ gestellt und ihn deshalb der Klinik überwiesen.

Aus dem Befund ist hervorzuheben:

I. Beobachtungsperiode vom 21. bis 26. III 04.

Herr W. ist mittelgross, gracil gebaut, hat eine wenig entwickelte Muskulatur und ein mässiges Fettpolster.

Digitized by Google

Die Temperatur schwankte von 36,0 bis 37,2 C.

Die Zahl der Pulse betrug 80—104, die der Atemzüge durchschnittlich 20.

Die Haut- und Gesichtsfarbe ist blass.

Die Lymphdrüsen im Nacken, in den Achselhöhlen, in den Supraclaviculargruben, in den Ellbeugen sind erbsen- bis bohnengross, die der Inguinalfurchen erbsen- bis bohnengross.

Auf Brust, Abdomen und Rücken ausgedehnte Pityriasis versicolor.

Ohren, Nase, Augen weichen von der Norm nicht ab, der Augenhintergrund ist normal.

Der Befund von Herz und Lungen ist ohne Besonderheiten.

Der Leib ist mässig stark gewölbt; freier Ascites ist nicht nachweisbar.

Die Milz ist stark vergrössert, sie reicht nach rechts bis in die Mittellinie, nach unten bis etwa 4 cm oberhalb der Symphyse, die perkussorisch nachweisbare obere Grenze findet sich in der vorderen Axillarlinie an der VI. Rippe. Dicht oberhalb des Nabels ist eine deutliche Incisur zu fühlen, die Konsistenz ist sehr derb, auch bei stärkerem Drucke ist die Milz nicht schmerzhaft.

Die Leber reicht palpatorisch drei Finger unter den rechten Rippenrand, sie ist nicht schmerzhaft, von derber Konsistenz.

Der Urin ist sauer, enthält weder Eiweiss, noch Zucker, mikroskopisch sind reichlich oxalsaure und harnsaure Kristalle vorhanden, in der Tagesmenge Urin 0,4 g Harnsäure, 14,2 g Stickstoff.

Der Nervenstatus bietet keine Besonderheiten; der Bauchdeckenreflex ist links weniger lebhaft, als rechts.

Die Untersuchung des Blutes ergiebt folgenden Befund:

Hämoglobingehalt = 8,6% (nach Fleischl-Miescher bestimmt); das spezifische Gewicht beträgt 1040. Die Zahl der Leukocyten ist 243000, die der Erythrocyten 2950000.

Im ungefärbten Präparate erkennt man bei stärkerer Vergrösserung ausser der reichlichen Vermehrung der Leukocyten sehr viel weisse Blutzellen mit Körnungen, welche stark lichtbrechen, eine leichte Poikilocytose und sehr viele Blutplättchen. In gefärbten Präparaten (Hämatoxylin-Eosin, Triacid, Boraxmethylenblau) werden gegen 60% polynucleäre Leukocyten, gegen 34% Myelocyten, ca. 3—4% grosse und kleine Lymphocyten, ca. 2—3% eosinophile Zellen, vereinzelte kernhaltige Erythrocyten gefunden.

Der Kranke wurde mit Natrium kakodylicum behandelt und auf Wunsch am 26. III. aus der Klinik entlassen.

Inzwischen war durch die Mitteilung von Krone und Ahrens die Röntgentherapie bei Leukämie einem grösseren ärztlichen Kreise bekannt geworden. Dies war die Veranlassung, dass der Kranke am 13. VI. 1904 wieder in die Klinik bestellt wurde.

II. Beobachtungsdauer vom 13. VI. bis 19. VI. 04.

Seit seiner Entlassung fühlte sich der Patient leidlich wohl, zeitweises Auftreten von Schmerzen im Hinterkopfe, besonders während der Nachtzeit, schmerzhaftes Druckgefühl in der Milzgegend, besonders bei der Defäkation, sind seine Hauptbeschwerden. Durch Injektionen von kakodylsaurem Natrium hätten sie sich aber etwas gebessert.

Die Körpergewichtsabnahme in der letzten Zeit beträgt ca. 12 Pfund.

Der Befund hat sich seit der letzten Untersuchung wenig geändert.

Der Urin enthält an einigen Tagen Spuren von Eiweiss und reichliche Mengen von Indikan. Das Körpergewicht beträgt 65,5 kg. Der Kranke wird von jetzt an regelmässig bestrahlt. Es sei erwähnt, dass er in den nächsten Monaten wiederholt die Klinik aus geschäftlichen Rücksichten verlassen musste.

Die

III. Beobachtungszeit, in der er täglich bestrahlt wurde, erstreckte sich vom 21. VI. bis 8. VII. 04.
IV. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 6. VII. bis 15. VII. 04.
V. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 25. VII. bis 1. VIII. 04.
VI. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 14. IX. bis 2. X. 04.
VII. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 14. XI. bis 15. XI.
VIII. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 26. XI. bis 28. XI.
IX. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 13. XII. bis 14. XII. 04.
X. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 25. I. bis 31. I. 05.
XI. „ „ „ „ „ „ „ „ „ vom 8. III. bis 11. III. 05.

Am 9. Juli trat ein leichtes Erythem der linken Abdominalseite auf, dasselbe verursachte dem Kranken keine Beschwerden. Die Schuppen der Pityriasis versicolor hoben sich von der geröteten Haut als braunschwarze Flecke ab. In den nächsten 14 Tagen wurde eine Bestrahlung der Milzgegend nicht mehr vorgenommen. Weitere therapeutische Massnahmen waren nicht erforderlich, um das Erythem zum Verschwinden zu bringen.

Digitized by Google

Am 20. VII. stürzte der Kranke mit dem Motorrad — trotz ärztlichen Rates trieb er fleissig Sport — blieb mehrere Minuten lang bewusstlos und zog sich eine grosse Risswunde am linken Auge zu. Eine Verschlimmerung der Leukämie wurde dadurch nicht bewirkt.

Seit Juli besteht eine mässige Anschwellung um die linke Mammilla, welche nicht schmerzhaft ist (Mastitis chronica sin.).

Fiebersteigerungen waren nie vorhanden.

Es handelt sich also um einen Fall von myelogener Leukämie bei einem bisher gesunden, 31jährigen Kaufmann, der Beginn der Erkrankung liegt um etwa 2 Jahre zurück. Ausser den subjektiven Klagen: Kopfschmerzen, dadurch bedingte Schlaflosigkeit, Unlust zur Arbeit, wurde objektiv ein grosser Milztumor und ein pathologischer Blutbefund nachgewiesen.

Die Röntgenbehandlung wurde am 16. VI. 04 (tägliche Bestrahlungszeit: 10 Minuten Dauer) begonnen, vom 23. VI. wurde jede Sitzung auf 30 Minuten verlängert. Bis 11. III. 05 war der Kranke im ganzen 2355 Minuten bestrahlt worden, etwa $^2/_3$ dieser Zeit kommen auf die Bestrahlungen der Milzgegend, das letzte Drittel verteilt sich auf die Bestrahlung der langen Röhrenknochen (rechter, linker Unterschenkel und Oberschenkel) und des Sternum.

Ein Effekt der Therapie konnte bald konstatiert werden: Die zeitlich zuerst zu beobachtende **Wirkung** der Röntgenstrahlen ist die **auf das Blut.**

Der Übersichtlichkeit und Einfachheit halber gebe ich die Blutuntersuchungen in Tabellenform wieder:

	Hb.	Spez. Gew.	Erythrocyten	Leukocyten
21. III.	8,6% (Fleischl-Miescher)	1040	2,95 Mill.	243 000
19. VI.	75% (Sahli)	1050	1,53 „	285 800
26. VI.	78%	1055	2,37 „	340 000
2. VII.	—	—	2,45 „	240 000
10. VII.	74%	1051	3,07 „	189 000
15. VII.	—	—	3,6 „	120 000
28. VII.	82%	—	3,41 „	125 600
1. VIII.	80%	—	4,1 „	125 000
13. IX.	80%	1050	4,2 „	104 000
26. IX.	82%	—	4,2 „	98 000
2. X.	86%	1052	4,3 „	84 000
10. X.	85%	1052	5,02 „	50 500
16. X.	84%	—	4,25 „	25 000
20. XI.	99%	1058	4,8 „	20 000
28. XI.	102%	1056	4,8 „	17 500
14. XII.	102%	1054	4,9 „	13 200
26. I.	102%	1054	5,1 „	11 800
8. III.	104%	1056	5,2 „	74 800

Die mikroskopischen Untersuchungen ergaben sehr reichlich polynucleäre Leukocyten (etwa 80%), reichlich Myelocyten (ca. 18%), während die grossen und kleinen Lymphocyten, die Übergangsformen, die ein- und mehrkernigen eosinophilen Zellen zusammen nur etwa 1—2% betrugen.

Während des Zurückgehens der Gesamtzahl der Leukocyten änderte sich auch die Prozentzahl allmählich, indem die Zahl der polynucleären Leukocyten rascher zunahm, während die der Myelocyten zurückging, die Zahl der Lymphocyten und eosinophilen Zellen nahm prozentualisch gleichfalls zu; z. B. am 28. VII. betrug die Prozentzahl der

polynucleären Leukocyten	ca. 82%,
Myelocyten	ca. 14%,
Lymphocyten	ca. 2%,
eosinophilen Zellen	ca. 2%.

Digitized by Google

Sehr auffallend ist die Vermehrung der Erythrocyten, welche von 2,95 auf 5,02 Millionen stiegen, in den letzten Monaten dauernd über 4,5 Millionen betrugen. Auch der Hämoglobingehalt ist allmählich gestiegen und dauernd normal geblieben.

Kernhaltige rote Blutkörperchen fanden sich in den letzten Monaten nicht mehr.

Ich muss aber hier ausdrücklich hervorheben, dass man aus dem histologischen Blutbilde auch heute noch in der Lage ist, trotz der nur geringen Vermehrung der Leukocyten, die Diagnose eines leukämischen Blutbefundes zu stellen: Myelocyten und andere pathologische Leukocytenformen (z. B. einkernige eosinophile) sind noch in allen Präparaten zu finden.

Vielleicht lohnt sich noch die Bemerkung, dass die polynucleären Leukocyten wiederholt in den letzten Monaten 5—6, ja 10 Kerne aufwiesen, dass auch Mitosenformen nicht gar so selten waren.

Die **zweite** hervorzuhebende **Wirkung der Röntgenbehandlung** betrifft den **Milztumor,** derselbe bildete sich allmählich zurück und ist z. Zt. nicht mehr zu palpieren, der Perkussionsschall über der Milzgegend ist aber noch immer ein sehr gesättigter.

Besser als jede Beschreibung veranschaulichen folgende Skizzen das allmähliche Kleinerwerden der Milz:

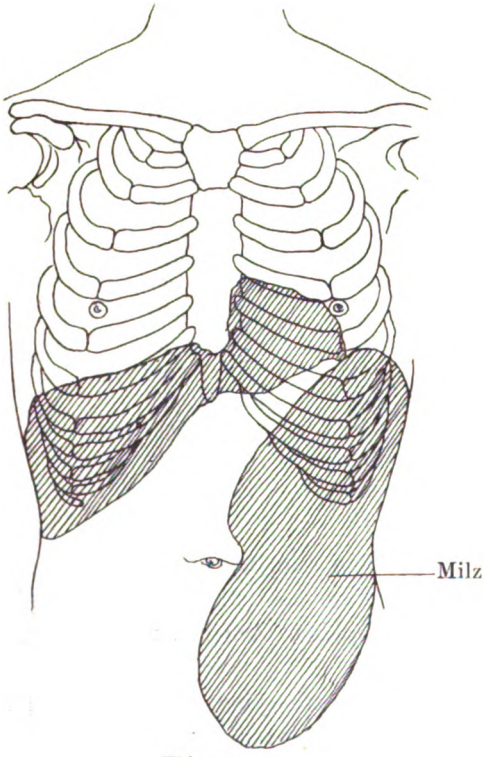


Fig. 1

Befund vom 21. III. und 13. VI. 04 vor der Röntgenbehandlung.

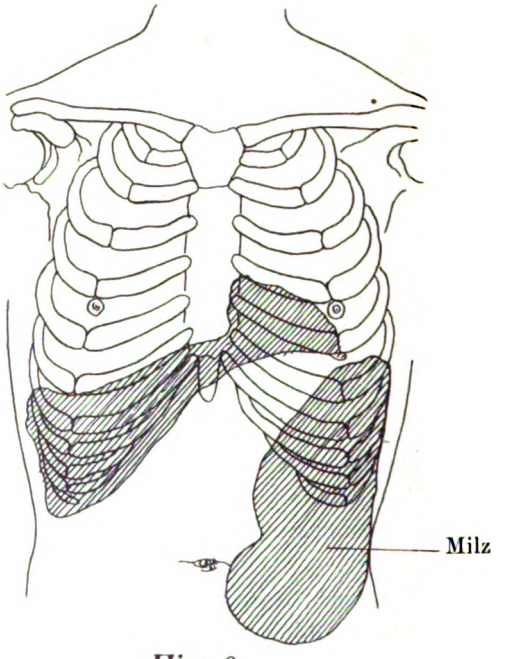


Fig. 2

Befund vom 9. VII. 04. Bestrahlungsdauer: 390 Minuten.

Digitized by Google

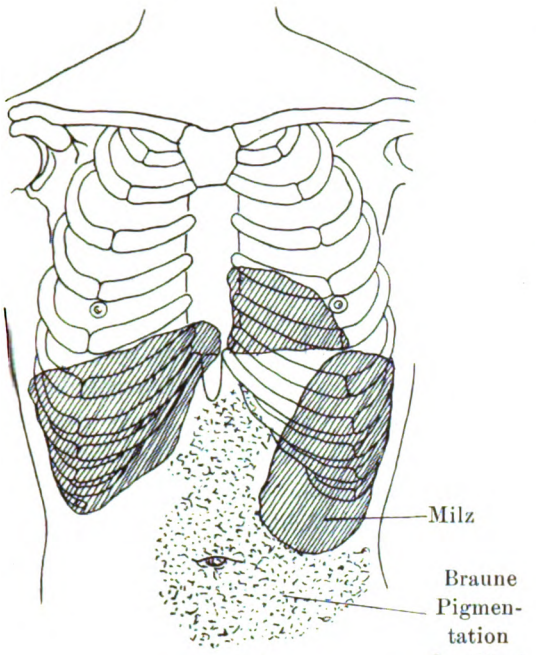


Fig. 3

Befund vom 15. IX. 04.
Bestrahlungsdauer: 895 Minuten.

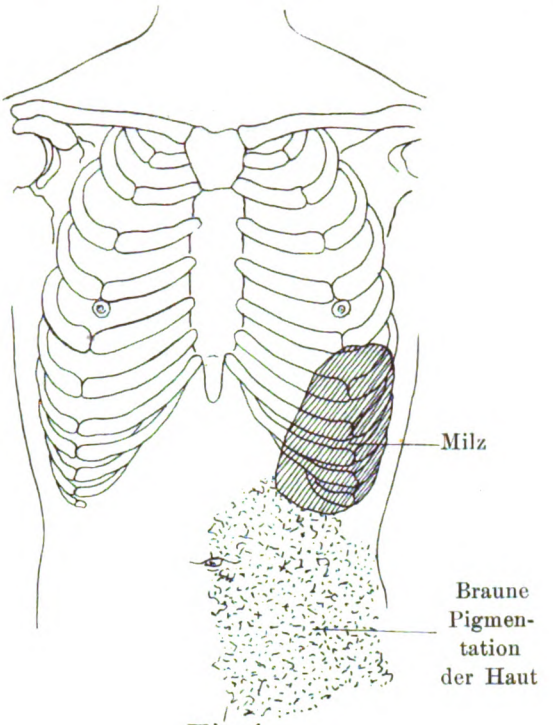


Fig. 4

Befund vom 25. X. 04.
Bestrahlungsdauer: 1785 Minuten.

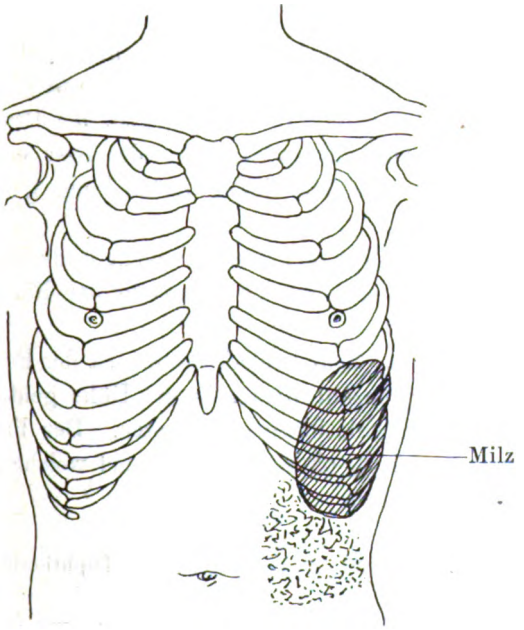


Fig. 5

Befund vom 28. XI. 04.
Bestrahlungsdauer: 2065 Minuten.

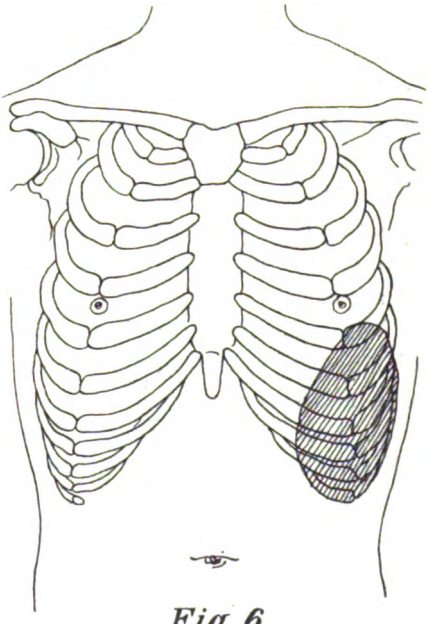


Fig. 6

Befund vom 15. III. 05.
Bestrahlungsdauer: 2355 Minuten.

Eine dritte objektiv festzustellende Wirkung der Röntgenstrahlen ergibt sich aus folgender Gewichtstabelle:

Digitized by Google

Datum	Kilo	Datum	Kilo
22. III. 04.	62	1. VIII. 04.	65,5
26. III. 04.	63	17. IX. 04.	66,5
13. VI. 04.	65,5	25. IX. 04.	67,0
23. VI. 04.	66,0	7. X. 04.	65,5
27. VI. 04.	67,0	28. XI. 04.	67,5
6. VII. 04.	66,0	14. XII. 04.	67,7
12. VII. 04.	66,0	31. I. 05.	67,6
25. VII. 04.	65,5	8. III. 05.	67,2

Daraus ist ersichtlich, dass das allgemeine Körpergewicht des Kranken, trotzdem sein Milztumor sicher mehrere Pfund an Gewicht verloren hat, gegen 10 Pfund zugenommen hat, dass er nach seiner Angabe wieder so viel wiegt, wie vor Beginn seiner Erkrankung.

Von einer vierten objektiv nachweisbaren Wirkung der Röntgentherapie vermag ich leider nur ein paar Daten zu geben, da ich bisher nicht längere Untersuchungsreihen ausführen konnte: ich meine die grössere Ausscheidung von Harnsäure durch den Harn. Durch Herrn Dr. Heile, welcher den Urin einiger meiner mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten zu anderen Zwecken untersuchte, wurde ich aufmerksam gemacht, dass die Menge der ausgeschiedenen Harnsäure bei diesen Kranken eine sehr beträchtliche ist. Ich konnte bei eigenen daraufhin angestellten Proben feststellen, dass während der allerdings nur einmal mehrere Wochen vor der Röntgenbehandlung vorgenommenen Untersuchung die Tagesmenge Harnsäure 0,4 g betrug, am Schluss der Röntgenbehandlung (im Oktober und November) durchschnittlich 0,9—1,4 g Harnsäure ausgeschieden wurden, also etwa das zwei- bis dreifache. Spätere Beobachter sollten diesen Verhältnissen eine spezielle Aufmerksamkeit widmen.

Als unangenehme Nebenwirkung ist schon oben das Auftreten eines schnell verschwindenden Erythems erwähnt.

Die subjektive Wirkung der Röntgentherapie bestand vor allem in dem vollständigen Verschwinden der Kopfschmerzen uud der dadurch bedingten

Bei der Untersuchung Mitte März 05 wird konstatiert, dass die Milz klein geblieben ist, dass sie aber immer noch perkussorisch wie palpatorisch als vergrössert nachzuweisen ist: dagegen ist die Leukocytenzahl wiederum auf ca. 75 000 in die Höhe gegangen, die Prozentzahl der Myelocyten beträgt 32%, die der polynucleären Leukocyten 65%, der Rest entfällt auf eosinophile Leukocyten. Es wird deshalb zu einer erneuten Röntgenbehandlung geraten, der sich der Patient z. Zt. auch wieder unterzieht.

Zusammenfassend kann man deshalb von diesem Fall sagen, dass eine recht bedeutende Besserung eingetreten ist, welche wir zweifellos berechtigt sind, als Wirkung der Röntgentherapie anzusehen.

Von einer Heilung kann bisher keine Rede sein. Sehr bemerkenswert ist der Befund, dass bei längerem Aussetzen der Behandlung die Leukocytenzahl wieder in die Höhe geht, und zwar eher, als irgend welche andere Symptome einer Verschlechterung auftreten. Der Patient arbeitet bis heute in angestrengter kaufmännischer Tätigkeit, ohne dass er irgend welche subjektive Klagen hat. Auch der Milztumor ist klein geblieben.

II. Fall von chronischer myelogener Leukämie.

Das 22 Jahr alte Dienstmädchen Emma B. hatte als Kind Masern, Scharlach, Diphtherie und Keuchhusten.

Die erste Periode trat im Alter von 17 Jahren auf, vom 18. Jahre setzte sie alle 3—4 Monate aus. Die letzte Periode vor 12 Monaten.

Bis zum 18. Lebensjahre keine weiteren Erkrankungen.

Am 30. April 1900 überstand sie eine normal verlaufene Geburt, 9 Tage post partum stand sie auf. Seither fühlt sie sich elend und matt. 6 Wochen post partum erfolgte eine starke Blutung aus der Scheide, welche die Patientin noch mehr herunterbrachte. In der linken oberen Bauchseite bemerkte sie allmählich eine Geschwulst, welche langsam, aber stetig zunahm, indem sie sich weiter nach unten erstreckte. Seit jener Zeit hat sie Schmerzen in der linken Seite, Gefühl von Druck gegen die Gegend des vorderen Mediastinums, Kreuzschmerzen.

Digitized by Google

Alle 4 Wochen treten an Stelle der menstruellen Blutung starke Wallungen nach dem Kopfe, Schwindelgefühl, Kopf- und Kreuzschmerzen. Zur Zeit besteht ein starkes Druckgefühl im ganzen Leibe, besonders in der Nabelgegend.

Die Kranke lag 1900 bis 1902 wiederholt in Krankenhäusern, so in Düsseldorf, 1902 bis 1904 fast ununterbrochen in Hannover. Ausser den obengenannten Klagen hatte die Kranke bei der Aufnahme noch folgende Beschwerden: Schwäche, Mattigkeit, Schmerzen in den Seiten und im Rücken und Appetitmangel.

Aus dem Befunde ist anzuführen, dass es sich um eine mittelgrosse Patientin in sehr schlechtem Ernährungszustande handelt. Ihre Haut- und Gesichtsfarbe ist blass.

An der Streckseite beider Arme, vor allem in den Ellbeugen und beider Handrücken finden sich Gruppen von psoriatischen, mit Schuppen bedeckten, leicht geröteten Plaques (leukämische Hauterkrankung).

Die Sinnesorgane weichen von der Norm nicht ab.

Die Schleimhäute sind blass mit einem Stich ins Gelbliche.

Die Lymphdrüsen am Halse sind nicht vergrössert. Die Thoraxapertur ist stark verbreitert. Druck auf die Wirbelsäule, auf die Rippen und das Sternum, besonders aber das Beklopfen dieser Stellen ist schmerzhaft.

Die linke Thoraxhälfte dehnt sich bei der Atmung weniger aus, als die rechte.

Die Lungen stehen etwas hoch, zeigen aber sonst normale Verhältnisse, ebenso die perkussorischen Verhältnisse am Herzen; an der Herzspitze, besonders auch über der arteria pulmonalis, ein lautes systolisches Geräusch zu hören, die Aktion des Herzens ist regelmässig.

Das Abdomen ist sehr stark aufgetrieben, zeigt frische und alte Striae, die linke Seite ist stärker gewölbt, als die rechte.

Die regio hypochondriaca sin., hypogastrica sin., lumbalis sin. bis zur regio ileocoeliaca dextra ist von einem mächtigen Tumor eingenommen, dessen seitlicher linker Rand abtastbar ist und mehrere Incisuren aufweist.

Die Konsistenz des Tumors ist derb, seine Oberfläche glatt, die Haut darüber verschieblich, nach unten zu verschwindet der Tumor ins kleine Becken.

Die Leber ist palpabel, reicht etwa handbreit unter dem rechten Rippenrand und geht nach links in den Milztumor über, auch sie ist bei Druck schmerzhaft.

In der ersten Zeit bestand hohes Fieber bis 40° C. von intermittierendem Charakter, welches allmählich fiel, Ende Juni und im Juli waren subfebrile Temperaturen vorhanden. Mitte September stellten sich höhere Grade bis 39,5° mehrere Wochen ein, ebenfalls wieder intermittierendes Fieber, welches Ende Oktober und im November leichten Steigerungen bis 37,9° Platz machte. Im Dezember und Januar waren ebenfalls Temperaturen bis 38° zu verzeichnen.

Der Urin enthielt wiederholt Spuren von Albumen, grössere Mengen von Indikan, reichlich oxalsauren Kalk und Harnsäurekristalle. In den letzten Wochen ist wiederholt kein Eiweiss, auch keine Albumosen vorhanden gewesen.

Die organisierten Formbestandteile des Harns bestehen fast nur aus Leukocyten, darunter befinden sich auch Myelocyten.

Anfang Juni klagte die Kranke über intensive Schmerzen im Leibe, es trat ein starkes krepitierendes Reiben über der ganzen Milzgegend auf, welches subjektiv, durch Palpation und Auskultation, wahrnehmbar war. Nach mehreren Tagen war das Reiben verschwunden. Nach dieser Zeit liess das Spannungsgefühl etwas nach. Die drückenden Schmerzen in der linken Seite bestanden aber fort, zeitweise war etwas Atemnot vorhanden.

Am 11. Juni war freier Ascites im Abdomen nachweisbar, welcher am 30. Juni fast völlig verschwunden war. Während der ganzen Zeit sind sämtliche Knochen bei Druck stark schmerzhaft, speziell das Sternum. Ende Juni tritt wiederholt starkes Nasenbluten auf. Die Amenorrhoe besteht nach wie vor fort (jetzt schon seit 14 Monaten).

Anfang Juli tritt wiederum sehr starkes Reiben über der Milzgegend auf, welches der Patientin Schmerzen verursacht, dasselbe hält bis Ende des Monats an.

Ferner sind wiederholt Durchfälle vorhanden, welche etwa 3 Wochen (mit Unterbrechungen) andauern.

Die schon oben erwähnten leukämischen Knötchen und Papeln an den Handrücken sind allmählich etwas grösser geworden: sie sind scharf begrenzt und weisen einen gelblichrötlichen Saum auf.

Allmählich tritt subjektive Besserung ein, auffallend ist der starke Appetit.

Am 8. August wird die Kranke auf eigenen Wunsch entlassen. Sie fühlte sich ziemlich wohl, so dass sie wieder eine Stellung annehmen konnte. Doch bald traten wiederum äusserst heftige Kopfschmerzen auf, bald kamen auch wieder Kreuzschmerzen und Schwindelgefühl dazu. Zur Zeit der Menses starkes Nasenbluten. Die Kranke glaubte, dass die Milz wieder grösser geworden sei, sie kommt deshalb wieder in die Klinik.

Digitized by Google

Ihre Klagen sind: Gefühl der Schwere im Leibe, Schmerzen in der Lebergegend, Druck vor dem Magen.

Der Befund weicht wenig von dem Ende Juli erhobenen ab.

Der Milztumor zeichnet sich noch durch eine ganz gewaltige Ausdehnung aus. Allmählich erfolgt eine langsame Abnahme des Tumors.

Die Schmerzen in der Milzgegend, vor allem das Spannungsgefühl im Leibe wird geringer. Die leukämischen Hautveränderungen an den Armen werden nach und nach ausgedehntere.

Da das subjektive Befinden der Patientin sich sehr gebessert hat, verlässt sie am 23. XI. die Klinik, um wieder zu versuchen, etwas zu arbeiten.

Von Anfang Dezember 1904 bis Ende Januar 1905 befand sich die Kranke wiederum in der Klinik, sie wurde zuletzt Ende Februar untersucht.

Auch in diesem Falle handelte es sich um eine chronische myelogene Leukämie, welche im Anschluss an einen Partus sich entwickelte. Ausser Allgemeinsymptomen — Mattigkeit, Schwäche, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit — trat auch hier in den Vordergrund der Erscheinungen ein mächtiger Milztumor.

Seit 29. April 1904 wird die Kranke mit Röntgenstrahlen behandelt. Bis 5. Juli — im ganzen 580 Minuten — wurde nur die Milzgegend bestrahlt. Vom 19. Juli ab auch die langen Röhrenknochen.

Auch hier wurde eine harte Röhre benützt. Die übrige Anordnung war die oben beschriebene.

Bis 28. Januar 1905 wurde im ganzen 3650 Minuten bestrahlt.

Zum besseren Vergleiche betrachte ich auch hier die Wirkungen der Röntgenbehandlung unter folgenden Gesichtspunkten:

Erstens die Wirkung auf das Blut ist auch bei diesem Falle zu konstatieren.

Die folgende Tabelle orientiert am schnellsten über die Ergebnisse der Blutuntersuchungen.

Dat.	Hb.	Spez. Gew.	Erythrocyten	Leukocyten
25. V.	40%	—	2,4 Mill.	220 000
16. VI.	—	—	—	140 000
28. VI.	55%	—	—	80 000
12. VII.	53%	1052	—	120 000
24. VII.	—	—	—	200 000
5. VIII.	—	—	—	167 000
9. IX.	—	—	2,4 Mill.	286 000
18. IX.	55%	1052	3,1 „	240 000
5. X.	52%	—	3,7 „	160 000
22. XI.	61%	—	3,8 „	71 000
11. XII.	70%	—	4,6 „	64 400
22. XII.	70%	—	4,3 „	43 800
24. XII.	70%	—	4,5 „	33 500
9. I.	72%	—	4,4 „	25 000
21. I.	71%	—	4,2 „	14 400
29. I.	72%	—	—	11 400

Etwas näher will ich auf das histologische Blutbild eingehen.

Im ungefärbten Präparate ist eine mässige Poikilocytose, reichliche Blutplättchen, starke Vermehrung der Leukocyten zu konstatieren gewesen. Im gefärbten Präparate werden 55% Myelociten, 38% polynucleäre, 5% cosinophile, ca. 1—2% Lymphocyten gezählt, kernhaltige rote Blutköperchen sind sehr selten.

Mit dem Zurückgehen der Leukocytenzahl wurde auch in der prozentualischen Zusammensetzung eine allmähliche Änderung gefunden: so waren am 22. Juni 48% Myelocyten, 32% polynucleäre Leukocyten, 12% eosinophile Leukocyten, 8% Lymphocyten, am 28. Juni 48% Myelocyten, 40% polynucleäre, 3% eosinophile, 8% Lymphocyten vorhanden. Nach und nach änderte sich das Verhältnis derart, dass prozentualisch am meisten die polynucleären Leukocyten in den Vordergrund traten, während die myelogenen auch in der Prozentzahl geringer wurden.

Digitized by Google

Bemerkenswert ist ferner der grosse Wechsel in der absoluten Zahl der Leukocyten, zum Teil ist er zweifellos durch das zeitweise Aussetzen der Röntgenbehandlung bedingt. Die von französischen Autoren (Aubert et Blanchard) gemachte Beobachtung, dass regelmässig nach jeder Bestrahlung die Leukocytenzahl in die Höhe geht, um schliesslich unter die vor der Behandlung festgestellte Leukocytenzahl zurückzugehen, konnte bei drei Zählungen nur zum Teil bestätigt werden. Einmal betrug die Leukocytenzahl vor der Bestrahlung 37 500 und kurz nach derselben 33 500. Das andere Mal war sie vor der Bestrahlung 25 800, $1^1/_2$ Stunde nach derselben 29 000, 3 Stunden nachher 34 700, 8 Stunden nacher 28 600. Doch ist hierbei in Betracht zu ziehen, dass in die Zwischenzeit das Maximum der Verdauungsleukocytose fällt. Das dritte Mal betrug die Leukocytenzahl vor der Behandlung 18 500, eine Stunde nachher 15 000, 2 Stunden nachher 16 600, 3 Stunden nachher 14 400.

Die Zahl der Erythrocyten ging regelmässig in die Höhe von 2,4 Millionen bis 4,5 Millionen (höchste Zahl bisher 5 Millionen), ich glaube, dass auch hierauf zweifellos ein nicht zu geringer Nachdruck gelegt werden muss. Dass mit dem Ansteigen der Erythrocyten auch der Hämoglobingehalt ein höherer wurde, erscheint verständlich.

Zweitens: die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Milz blieb auch hier nicht aus. Ich will die Bemerkung nicht unterdrücken, dass ich selbst bei dem excessiv grossen Milztumor lange Wochen Zweifel hegte, ob überhaupt je eine erheblichere Verkleinerung der Milz der Kranken eintreten würde. Sie liess lange auf sich warten, schliesslich aber nahm der Tumor von Woche zu Woche ab.

Die beifolgende Skizze orientiert über die vorliegenden Verhältnisse:

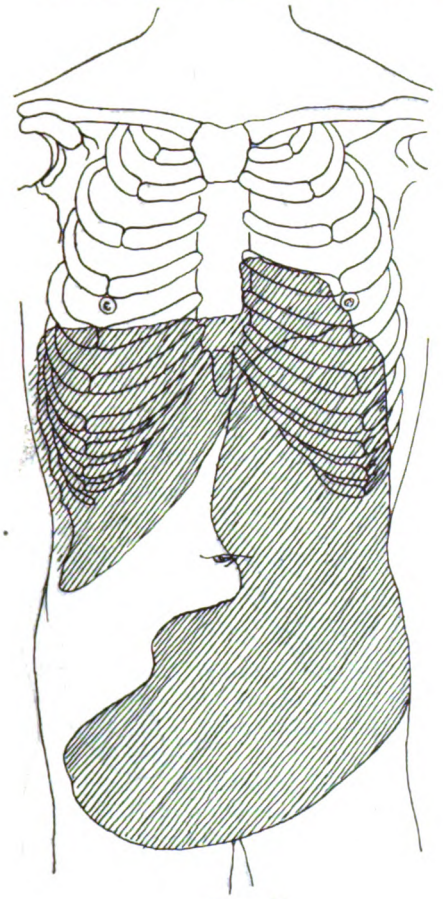


Fig. 7

Befund am 28. V. 04
vor der Röntgenbestrahlung.

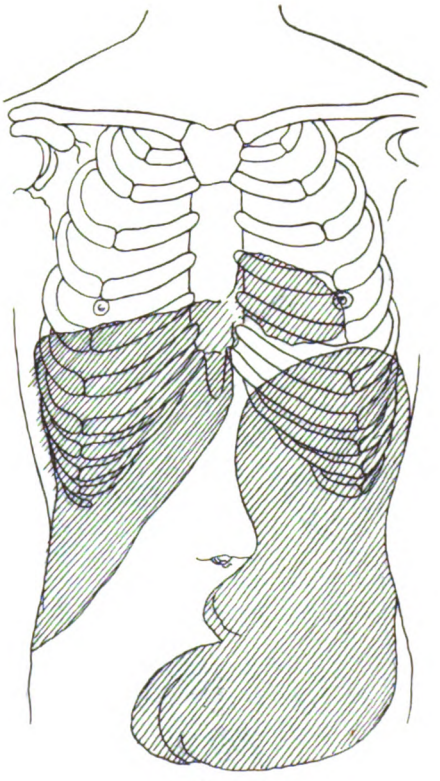


Fig. 8

Befund vom 28. VII. 04
Bestrahlungsdauer: 730 Minuten.

Digitized by Google

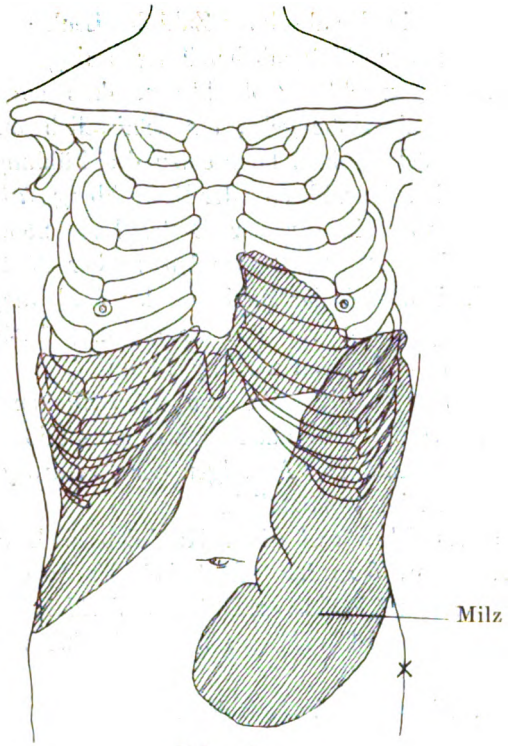


Fig. 9

Befund vom 22. XI. 04.
Bestrahlungszeit: 2240 Minuten.

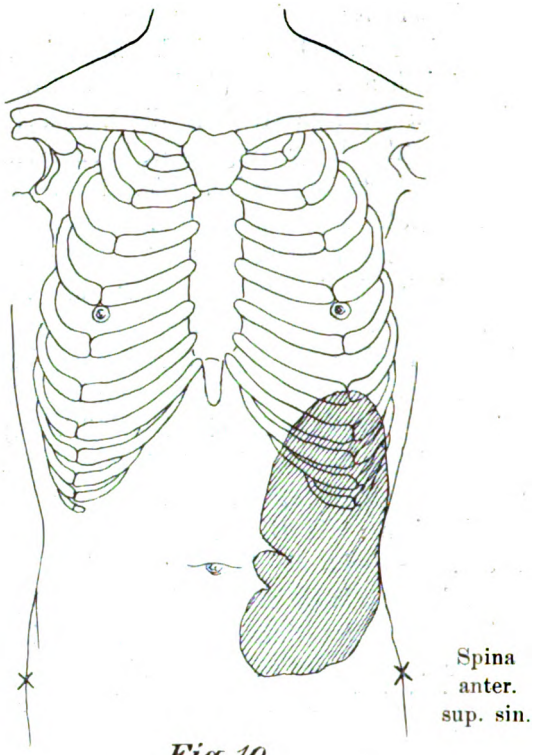


Fig. 10

Befund vom 11. I. 05.
Bestrahlungszeit: 3110 Minuten.

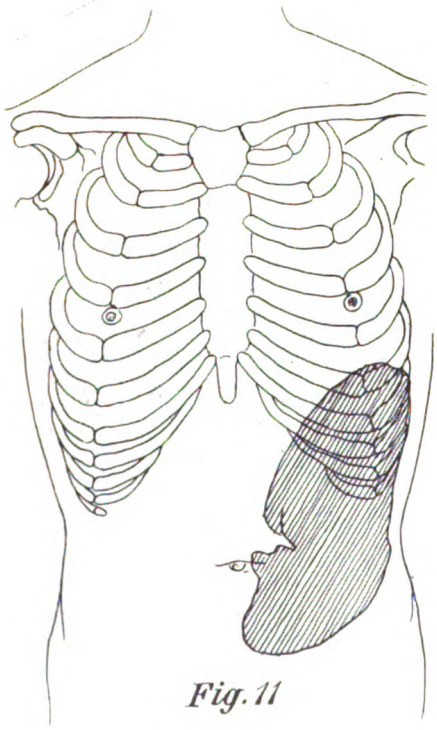


Fig. 11

28. I. 05.
Bestrahlungszeit von 3650 Minuten.

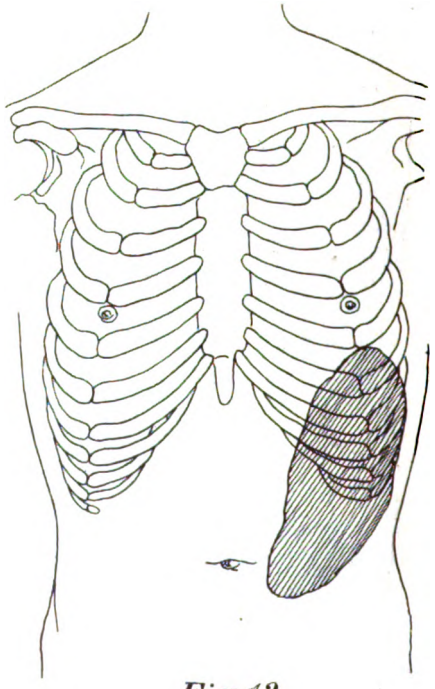


Fig. 12

26. II. 05.

Digitized by Google

Das starke peritonitische resp. perisplenitische Reiben, welches subjektiv und objektiv nachweisbar der Patientin Tage lang Schmerzen verursachte, ist wohl nachträglich ohne Zwang als erstes Symptom des Kleinerwerdens des Milztumors anzusehen. Als besonderer Befund ist noch anzugeben, dass in dieser Zeit Ascites auftrat.

Gleichzeitig mit dem Zurückgehen des Milztumors wurde ein langsames Kleinerwerden der Leber beobachtet.

Drittens konnte auch bei dieser Patientin ein Ansteigen des Körpergewichtes festgestellt werden, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Tabelle der Körpergewichte.

Datum	kg	Datum	kg	Datum	kg
28. V.	45,5	5. IX.	49,0	14. XI.	54,0
6. VI.	46,5	12. IX.	50,2	12. XII.	51,0
20. VI.	44,5	19. IX.	52,5	19. XII.	55,0
27. VI.	45,5	26. IX.	52,0	27. XII.	55,5
4. VII.	46,3	3. X.	51,5	2. I.	55,0
11. VII.	46,7	9. X.	50,0	9. I.	55,0
18. VII.	47,5	17. X.	51,5	16. I.	54,5
25. VII.	48,2	24. X.	53,0	23. I.	55,0
1. VIII.	49,0	31. XI.	52,5		
8. VIII.	49,2	7. XI.	53,0		

Viertens: die Harnsäureausscheidung im Harne war bei gleichbleibender Nahrung in Perioden, in welchen die Leukocytenzahl sehr zurückging, auffallend gesteigert (bis 2—3 g pro die).

Von Nebenwirkungen, zum Teil unangenehmer Art, sind zu nennen: ein ziemlich brennendes Erythem über der Milzgegend (nach 580 Minuten Belichtungszeit), welches eine Unterbrechung der Kur in Dauer von ca. 10 Tagen erforderte, eine allmählich eintretende starke Pigmentierung der Haut, soweit dieselbe bestrahlt wurde, das oben erwähnte subjektiv und objektiv nachweisbare perisplenitische Reiben; inwieweit auch die zeitweise vorhandenen Durchfälle auf das Konto der Röntgenstrahlen zu setzen sind, wage ich nicht zu entscheiden, jedenfalls ist darauf hinzuweisen, dass bei Heinekes experimentellen Versuchen mit Röntgenstrahlen eine Anzahl der Tiere Diarrhöen bekamen.

Als subjektive Einwirkung ist die Hebung des Allgemeinbefindens, das Verschwinden der Kopfschmerzen, der Mattigkeit, des Schwächegefühls zu nennen, der Appetit ist gut, der Schlaf zufriedenstellend geworden. Als wichtig will ich noch erwähnen, dass sich bei der Patientin nach jahrelanger Cessatio im Dezember wieder die Regel einstellte und seitdem regelmässig geblieben ist.

Also ist alles in allem auch in diesem Falle von chronischer myelogener Leukämie durch die Röntgenbehandlung eine ganz erhebliche Besserung zu konstatieren gewesen. Von einer Heilung kann bisher keine Rede sein.

III. Fall von chronischer myelogener Leukämie.

Der 57 Jahre alte Bergmann A. St. ist nach seiner Angabe früher stets gesund gewesen, mit Ausnahme eines Unfalls (Rippenbruch vor 10 bis 12 Jahren auf der linken Seite) und einer Rippenfellentzündung vor 3 Jahren.

Seit Januar 1904 bemerkt der Patient eine zunehmende Schwäche und Mattigkeit, im Leibe ein spannendes, drückendes Gefühl infolge grösserer Spannung und Anschwellung. Zeitweise traten Kopfschmerzen, Erbrechen, stärkerer Husten und Auswurf ein. Appetit und Stuhlgang ist immer in bester Ordnung gewesen.

Der Kranke arbeitete in diesem Zustande noch bis zum 30. IV. Die Zunahme seiner Beschwerden zwangen ihn zur Arbeitseinstellung.

Nach vorübergehender Besserung wurde am 2. V. 04 im Ambulatorium der Klinik die Diagnose auf Leukämie gestellt, und kurz nachher erfolgte die Aufnahme in die Klinik.

Digitized by Google

I. Aufenthalt in der Klinik vom 17. V. bis 26. VI. 04.

Bei seiner Aufnahme klagte der Kranke über allgemeine Schwäche, Mattigkeit, aufgetriebenen, gespannten Leib, über drückende und spannende Schmerzen im Leibe in der Milzgegend, über Schmerzen bei der Atmung.

Aus dem Befunde ist hervorzuheben, dass der Kranke während der Beobachtungszeit stets fieberfrei war, die Pulszahl schwankte zwischen 76 und 94, die Atmung zwischen 22 bis 24.

Der Patient ist von kräftigem Knochenbau, in ziemlich reduziertem Ernährungszustande. Sein Fettpolster ist gering, seine Muskulatur sehr schlaff. Die Farbe der Haut und sichtbaren Schleimhäute blass von gelblichem Colorit.

Es bestehen weder Ödeme, noch Exantheme.

Zahlreiche, z. T. recht harte Drüsenschwellungen am Nacken und in der fossae supraclaviculares, ebenso in den Achselhöhlen und Leistenbeugen.

Augenbefund ohne Besonderheit.

Ohrbefund: das rechte Trommelfell minimal eingezogen, es besteht eine Verdichtung einzelner Radiärfasern, zwischen welchen sich 6 kleinere, schwarze Petechien befinden. Rechts besteht vollkommene Taubheit, links eine starke Schwerhörigkeit, die von spezialistischer Seite als leukämische gedeutet wird.

Auffallende Blässe des Gesichts.

Geringes Emphysem der Lungen.

Das Abdomen ist etwas aufgetrieben und weist gespannte Bauchdecken auf.

Die Leber ist gering vergrössert.

Grosser Milztumor, derselbe reicht in der Mammillarlinie bis 3 Querfinger unterhalb des Nabels, die Länge der Perkussionsdämpfung beträgt ca. 25 cm. Der Tumor ist von harter Konsistenz und bei der Palpation schmerzhaft.

Blutbefund siehe unten.

Die Milz ist während der ersten Periode der Röntgenbehandlung nicht kleiner geworden, dagegen ist das Allgemeinbefinden ein besseres, auch die Schmerzen sind geringer.

Abgesehen davon beschränkte sich die günstige Wirkung der Röntgenstrahlen in diesem Falle während der Bestrahlungsperiode auf den Blutbefund: Bei der späteren Behandlung gelang es, die Leukocytenzahlen fast bis zur Norm zurückzubringen.

Am besten orientiert darüber folgende Tabelle.

Tabelle der Blutuntersuchungen.

I. Klinischer Aufenthalt vom 17. V.– 25 VI. 04.

Dat.	Hämoglob.	Spez. Gew.	Erythrocyten	Leukocyten
18. V.	8,8%	1048	2,4 Mill.	156 000
4. VI.	8,8%	1043	2,8 „	26 000
13. VI.	5,4% (?)	1045	3,2 „	54 000
20. VI.	8,6%	—	3,3 „	29 000
24. VI.	n. Fleischl-Miescher bestimmt	—	—	31 000
	II. Klinischer Aufenthalt vom 5. XII.—19. XII. 04.			
5. XII.	55%	1050	3,6 Mill.	256 000
8. XII.	53%	—	3,0 „	224 000
14. XII.	40%	1028	3,17 „	350 000
17. XII.	65%	1038	3,68 „	320 000
	III. Klinischer Aufenthalt vom 28. XII. 04—25. II. 05.			
28. XII.	48%	1045	2,8 Mill.	310 000
9. I.	55%	1048	3,6 „	200 000
16. I.	73%	—	4,4 „	160 000
23. I.	68%	—	3,6 „	280 000
31. I.	63%	—	4,4 „	123 000
2. II.	61%	—	4,4 „	121 000
10. II.	—	—	4,6 „	50 000
14. II.	68%	—	3,6 „	40 000
21. II.	80%	—	4,7 „	26 000
25. II.	75%	—	4,6 „	10 000

Digitized by Google

Der mikroskopische Blutbefund ergab das typische Bild der chronischen myelogenen Leukämie; ungefärbte Präparate wurden gegen 45% Myelocyten, ca. 50% polynucleäre Leukocyten, 2—3% Lymphocyten gefunden, der Rest verteilt sich auf Übergangsformen und eosinophile Leukocyten. Während der ersten Bestrahlungsperiode (im ganzen 710 Minuten) wurde eine rasche Einwirkung auf die Leukocytenzahl erzielt, welche, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, von 156 000 auf 26 000 herunterging.

Im Gegensatze dazu konnte bei der zweiten Bestrahlungsperiode, in welcher zuerst nur die langen Röhrenknochen bestrahlt wurden, während die übrigen Körperteile, vor allem die Milz, sorgfältig geschützt wurden, nur eine viel langsamere Einwirkung auf den Blutbefund festgestellt werden. Erst als wiederum die Milzgegend und die langen Röhrenknochen in der oben beschriebenen Weise bestrahlt wurden, kam es zur schnellen Besserung.

Von den histologischen Blutuntersuchungen will ich der Vollständigkeit halber nur ein paar Notizen geben: Unter den 310000 Leukocyten, welche am 28. XII. 04 gefunden wurden, fanden sich 42% Myelocyten, 50% polynucleäre Leukocyten, 1% Lymphocyten, 6% Übergangsformen, 0,5% eosinophile Zellen. Direkt nach einer 30 Minuten anhaltenden Bestrahlung an demselben Tage verminderten sich die Leukocyten auf 306 000, darunter 28% Myelocyten, 67% polynucl. Leukocyten, 7% Übergangsformen, 0,5% Lymphocyten, 0,5% eosinophile Zellen.

Am 31. I. 05 waren unter 123000 Leukocyten 66% polynucleäre Formen, 24% Myelocyten und Übergangsformen, 3% eosinophile Zellen, 4,5% Lymphocyten.

Am 21. II. 05 zeigte das frische Blutpräparat eine geringe Poikilocytose. Im gefärbten Präparate wurden 72% polynucleäre Leukocyten, 23% Myelocyten, 4% Lymphocyten, 1% Eosinophile angetroffen, kernhaltige Erythrocyten, welche früher stets in spärlicher Anzahl vorhanden waren, fehlten.

Auch hier konnte neben der absoluten Abnahme der Leukocyten eine Verschiebung der verschiedenen Arten konstatiert werden, indem die polynucleären Leukocyten über die Myelocyten und andere pathologische Formen auch relativ die Übermacht bekamen.

Auf feinere histologische Daten hier einzugehen, erscheint mir überflüssig und zum Verständnis kaum etwas beizutragen.

Die Wirkung auf den Milztumor blieb in dem vorliegenden Falle auffallend lange aus. Nach der ersten Bestrahlungsperiode (710 Minuten) war eine objektive Verkleinerung nicht nachzuweisen. Auch während der zweiten Periode (360 Minuten Bestrahlung vom 7. bis 18. XII. 04) konnte kaum eine Veränderung konstatiert werden — in dieser Zeit wurden nur die langen Röhrenknochen, nicht die Milz bestrahlt. Erst während der dritten Periode (1710 Minuten Dauer vom 28. XII. 04 bis 27. II. 05) trat eine deutliche Verkleinerung der Milz auf.

Im ganzen wurde dieser Fall 2780 Minuten lang bestrahlt.

Am besten orientiert nebenstehende und folgende graphische Skizze über die Grösse des Milztumors zu verschiedenen Zeiten.

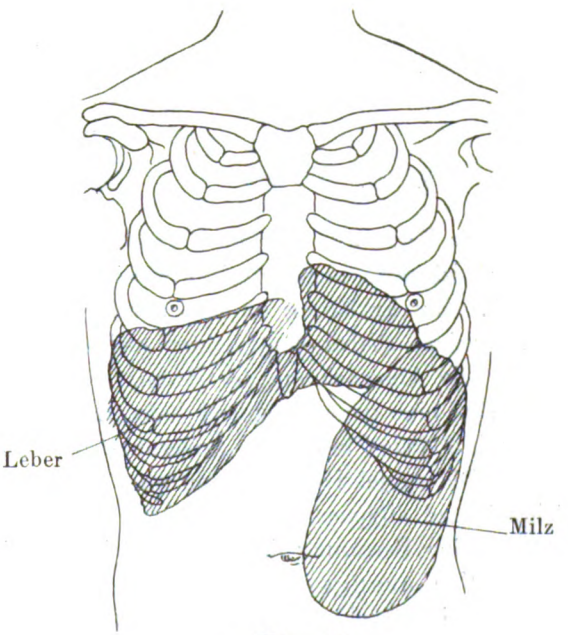


Fig. 13
Befund vom 28. XII. 04.
Bestrahlungszeit: 1070 Minuten.

Digitized by Google

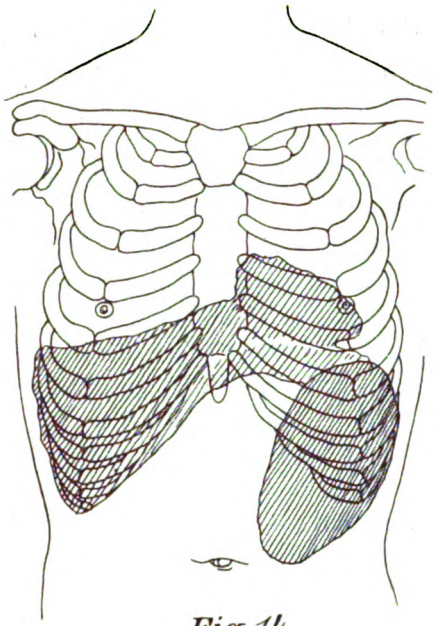


Fig. 14

Befund vom 15. I. 05.
Bestrahlungszeit: 1610 Minuten.

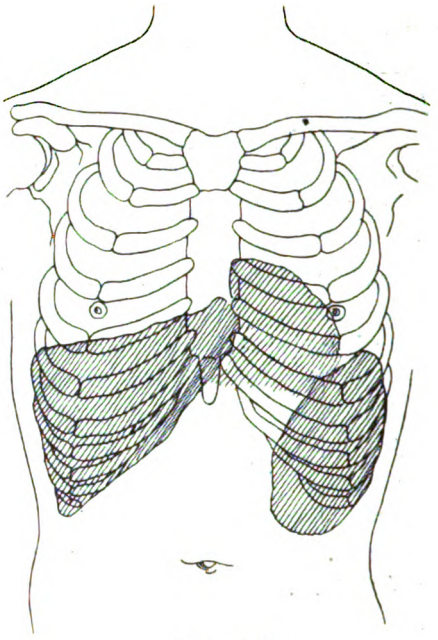


Fig. 15

Befund vom 16. II. 05.
Bestrahlungszeit: 2780 Minuten.

Um einen Vergleich mit den anderen Fällen zu ermöglichen, lasse ich auch hier ein paar Stichproben der beobachteten Körpergewichte folgen:

Datum	kg	Datum	kg	Datum	kg
18. V.	60,0	12. XII.	59,0	30. I.	59,0
30. V.	60,5	19. XII.	59,5	6. II.	57,5
6. VI.	60,5	28. XII.	59,0	13. II.	57,5
13 VI.	59,5	9. I.	59,5	20. II.	56,0
20. VI.	59,0	16. I.	57,5	27. II.	56,0
5. XII.	60,0	22. I.	58,5		

Es liegen also hier die Verhältnisse nicht so günstig; das anfangs beobachtete Körpergewicht ist noch nicht erreicht worden, vielmehr nahm der Kranke in den letzten Wochen 3 kg ab. Zur Erklärung sei dazu bemerkt, dass derselbe mehrere grosse Karbunkel am Rücken bekam, welche Fieber verursachten und eine grosse Incision notwendig machten.

Die Ausscheidung der Harnsäure wurde auch hier in der Zeit des Zurückgehens der Leukocyten eine ganz auffallend hohe (täglich durchschnittlich 1,2—1,8 g), während im übrigen Stoffwechsel keine besondere Änderung eintrat.

Die subjektive Besserung war nur eine mässige, jedenfalls war sie wegen der Schwerhörigkeit und allgemeinen Stumpfheit des Patienten nicht gerade in die Augen springend.

Eine Besserung der Schwerhörigkeit blieb aus.

Von unangenehmen Nebenwirkungen wurde während der letzten Tage der Behandlung eine leichte Excoriation am Nabel mit geringer Rötung entdeckt, weshalb die ganze Gegend nicht mehr bestrahlt wurde. Laut brieflicher Mitteilung sei die Stelle Anfang März noch nicht ganz geschlossen gewesen, vielmehr habe sie noch stark genässt. Anscheinend ist demnach ein oberflächlicher Epithelverlust eingetreten, zweifellos bedingt durch die Röntgenbehandlung.

Digitized by Google

Alles in allem ist dieser Fall refraktärer gegen die Röntgenbehandlung gewesen als die übrigen. Die Wirkung auf die Leukocyten und schliesslich auch auf den Milztumor blieb zwar auch hier nicht aus, liess aber lange auf sich warten. Die Besserung im Allgemeinbefinden war eine geringe.

IV. Fall von chronischer myelogener Leukämie.

Der 44jährige Kaufmann G., welcher als Kind Masern hatte, später aber nie ernsthaft krank gewesen sein will, giebt an, dass er sich jetzt schon seit etwa zwei Jahren unwohl fühle. Seine Krankheit habe mit Stuhlverstopfung begonnen, er sei deshalb nach Karlsbad geschickt. Dort sei eine geschwollene Milz entdeckt worden. In den letzten Jahren habe er an Gewicht abgenommen. Seine gegenwärtigen Beschwerden beständen hauptsächlich in einem Druckgefühl in der Milzgegend und plötzlich auftretendem Schwindelgefühl, welches ihn häufig in Gesellschaft oder auf der Straße überfiele. Appetit und Schlaf gut. Der Stuhlgang ist stets angehalten. Morbus sexualis und Missbrauch von geistigen Getränken wird in Abrede gestellt.

Aus dem Befunde ist hervorzuheben, dass es sich um einen grossen, kräftig gebauten, muskulösen Herrn handelt, dessen blühende Gesichtsfarbe und lebhafter Gesichtsausdruck ihn nicht als krank erscheinen lassen.

Es besteht kein Fieber, der Puls beträgt 75—85 in der Minute.

Von seiten der inneren Organe ist als einziger pathologischer Befund ein Milztumor zu konstatieren, welcher etwa bis in Nabelhöhe reicht, von derber Konsistenz ist und auch bei tiefem Drucke keine Schmerzhaftigkeit aufweist.

Die Leber ist nicht vergrössert.

Die Diagnose war bisher auf Pseudoleukämie gestellt worden, da der erhobene Blutbefund von der Norm nicht abgewichen sei.

Am 2. X. 04 wurde folgendes durch Blutuntersuchung festgestellt: Hämoglobingehalt 110% (nach Sahli), Erythrocyten 4,8 Millionen, Leucocyten 22600.

Das histologische Blutbild weist reichlich polynucleäre Leucocyten (etwa 65%), reichlich Myelocyten (ca. 30%) auf, grosse und kleine Lymphocyten sind spärlich, ebenso eosinophile Zellen; keine kernhaltigen roten Blutkörperchen, keine Poikilocytose. Es muss deshalb die Diagnose „myelogene Leukämie" gestellt werden.

Der Kranke kann nur poliklinisch beobachtet und behandelt werden.

Vom 28. September bis 4. November 1904 wird drei- bis fünfmal wöchentlich mit Röntgenstrahlen bestrahlt, im ganzen 720 Minuten lang, in den nächsten Wochen alle 8 Tage einmal, so dass bisher alles in allem 840 Minuten lang belichtet worden ist. $^2/_3$ dieser Zeit fallen auf die Bestrahlung der Milz, während das letzte Drittel auf diejenige der langen Röhrenknochen (Ober- und Unterschenkel) und des Stamm verwendet wurde. Die tägliche Sitzung betrug 30 Minuten.

Das Technische wie in Fall I, es wurde ausschliesslich eine Müller-Röhre benutzt, die Härte derselben betrug nach der Walterskala 6 resp. 7.

Die Wirkung auf das Blut ergiebt sich aus folgender Tabelle.

Dat.	Hb.	Erythrocyten	Leukocyten	Spez. Gew.
4. X. 04.	110%	4,8 Mill.	22 600	1058
13. X. 04.	110%	4,9 „	21 500	1059
20. X. 04.	108%	4,3 „	20 500	—
25. X. 04.	108%	5,01 „	17 600	1060
22. XI. 04.	110%	5,2 „	16 500	1060
17. XII. 04.	108%	4,9 „	10 200	—
11. III. 05.	110%	6,9 „	9 800	1062

Digitized by Google

Im histologischen Blutbilde fanden sich stets reichlich Myelocyten, welche prozentualisch allmählich von ca. 30% auf 8% zurückgingen, die Zahl der polynucleären Leukocyten stieg prozentualisch allmählich und beherrschte histologisch das Blut, in dem letzten Präparate von Mitte März sind ca. 90% polynucleäre Leukocyten. Lymphocyten waren in 1—2% vorhanden.

Sehr hervorstechend ist hier der Anstieg der Erythrocyten, bei der letzten Zählung Mitte März wurde ca. 7 Millionen gefunden, während die Leukocytenzahl gering blieb. Ich muss aber konstatieren, dass man bei genauem Studium des gefärbten Präparats (mit Hämatoxylin, Eosin, Triacid und Färbung nach May-Grünwald) auf das Pathologische des Leukocytenbefundes aufmerksam wird, einerseits wegen der verhältnismässig hohen prozentualischen Zahl der Myelocyten, andererseits zeigten Zellen mit mittelgrossen Kernen fast ausschliesslich intensiv basophiles Protoplasma, auch einkernige Zellen mit oxyphiler grober Granulation waren vorhanden.

Worauf die Vermehrung der Erythrocyten beruht, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Jedenfalls bestimmte sie mich, in diesem Falle vorläufig von jeder weiteren Bestrahlung Abstand zu nehmen, was mir zur Zeit um so leichter wurde, als auch das Allgemeinbefinden ein befriedigendes zu nennen ist.

Die Wirkung auf den Milztumor liess ebenfalls wieder mehrere Wochen auf sich warten, trat aber, wie aus den Skizzen zu ersehen ist, langsam ein, so dass Mitte März eine nur geringe Schwellung der Milz zu konstatieren ist.

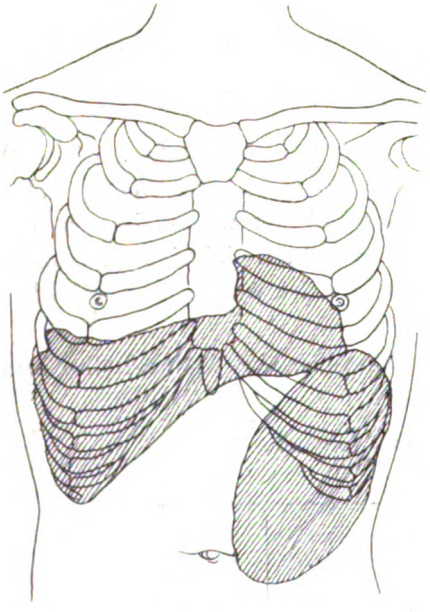


Fig. 16

Befund vom 28. IX. 04.
Vor der Röntgenbehandlung.

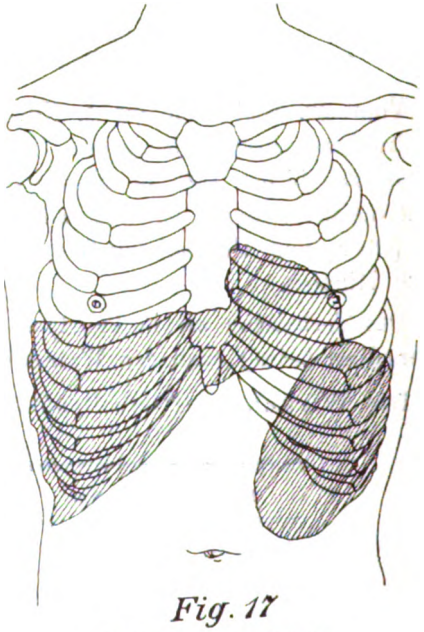


Fig. 17

Befund vom 4. XI. 04.
Bestrahlungsdauer: 720 Minuten.

Digitized by Google

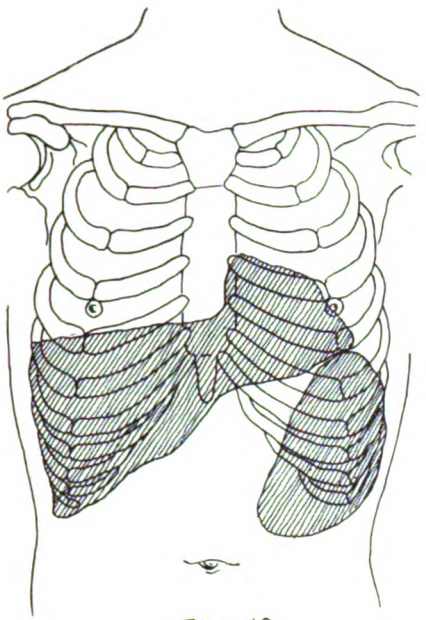


Fig. 18

Befund vom 17. XII. 04
Bestrahlungsdauer: 840 Minuten.

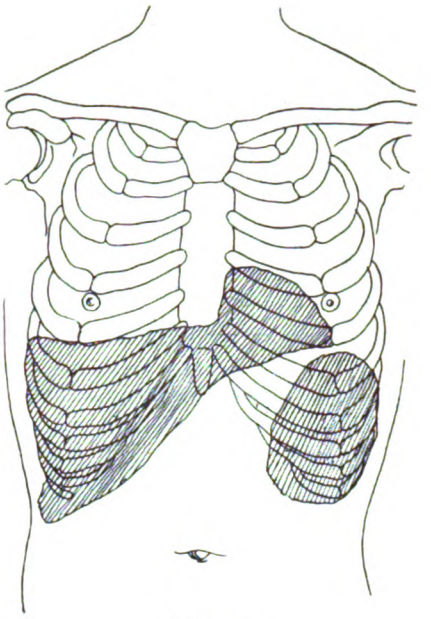


Fig. 19

Befund vom 11. III. 05.
Bestrahlungsdauer: 840 Minuten.

Eine geringe Gewichtszunahme konnte auch hier konstatiert werden (um ca. 3 kg).

Der Urin war stets frei von pathologischen Bestandteilen, eine zweimalige quantitative Untersuchung auf Harnsäure ergab in der Tagesmenge Harn Zahlen, welche in normalen Grenzen liegen (0,6 resp. 0,9 g), eine genauere Untersuchung konnte aus äusseren Gründen nicht stattfinden.

Von unangenehmen Nebenwirkungen ist ein leichtes, schnell vorübergehendes Erythem über der Milzgegend zu nennen, welches verschwand, als 5 Tage lang eine Bestrahlung dieser Körperstelle unterblieb. Allmählich bildete sich über der bestrahlten Gegend eine auffallend starke, bräunliche Pigmentation der Haut heraus.

Die subjektive Besserung blieb auch hier nicht aus. Der Patient fühlt sich kräftiger, ist jetzt seit Monaten ohne Beschwerden. Die Milzgegend, welche früher ihn schmerzte, thut ihm nicht mehr weh, auch das Gefühl der Spannung hat sich verloren. Die Schwindelanfälle, über welche er früher so häufig zu klagen hatte, sind monatelang weggeblieben. Die Besserung des Krankheitsbildes ist demnach zur Zeit in diesem Falle eine befriedigende; besonders hervorzuheben ist, dass sie trotz $2^1/_2$ Monate langem Aussetzen der Behandlung bestehen bleibt.

Gerade bei diesem Patienten konnte eine „Nachwirkung“ der Röntgentherapie auf die Grösse des Milztumors in einwandsfreier Weise beobachtet werden. Diese Nachwirkung ist ja schon bei einer einmaligen Bestrahlung bekannt — Röntgenerytheme und -ulcera entstehen in der Regel erst 10—14 Tage nach der schädigenden Sitzung — scheint mir aber gerade bei sehr langdauernden Bestrahlungen weniger, als es der Wichtigkeit der Sache entspricht, beachtet zu werden.

V. Fall von chronischer myelogener Leukämie.

Der 51 Jahr alte Landwirt G. H. hatte als Kind Diphtherie, Masern, in den späteren Jahren viel Husten und Magenkrämpfe. Im Januar 1904 erkrankte er plötzlich mit heftigen Schmerzen in der Magen- und Lebergegend. Im Juni zog er sich eine linksseitige Pleuritis zu. Eine Milzschwellung sei zuerst im September 1904 konstatiert worden. Er habe häufig an Nasenbluten gelitten. Die übrige, sehr lange Anamnese ist für die vorliegende Erkrankung ohne Belang.

Auch aus dem Status hebe ich nur ein paar Punkte hervor.

Digitized by Google

Der mittelgrosse Patient ist blass und in schlechtem Ernährungszustande. Knochenempfindlichkeit auf Druck besteht weder am Sternum, noch über anderen Knochen. Leichte Ödeme an den Knöcheln. Die Leber überragt den Rippenbogen um zwei Querfinger, geht in der Mittellinie in eine Dämpfung über, welche das Epigastrium, linke Hypochondrium und den grössten Teil der Lumbalgegend ausfüllt und in die Milzdämpfung übergeht.

Die Milz ist als ein mächtiger Tuomr zu palpieren, welcher bis zur Nabelhöhe reicht und sich bis in die Mittellinie hinein erstreckt.

Die Lymphdrüsen sind nicht geschwollen.

Der Urin enthält Eiweiss und Blut, mikroskopisch granulierte Cylinder viele polynucleäre Leucocyten und Myelocyten, einige Nieren- und Blasenepithelien.

Der Blutbefund war folgender: Hämoglobin 53% (nach Sahli), spez. Gewicht 1053, Erythrocyten 2,9 Millionen, Leukocyten 550 000. Die Zahl der polynucleären L. und Myelocyten ist etwa gleichgross.

Es handelt sich in diesem Falle um eine chronische myelogene Leukämie bei einem 51jährigen Manne, welche durch eine starke Albuminerie und Hämaturie kompliziert ist. Ausserdem besteht Verdacht auf amyloide Degeneration der Leber, Milz, Nieren und des Darms. Die leukämische Erkrankung, welche erst in der Klinik gefunden wurde, besteht zweifellos schon längere Zeit.

Der schwer zu nehmende Patient wurde der Röntgenbehandlung vom 13.—23. Dezember 1904 ausgesetzt und im ganzen 210 Minuten bestrahlt.

Schädigende Wirkungen wurden nicht beobachtet.

Die Leukocyten gingen im Anfang etwas zurück, so wurden am 15. Dezember 520 000, am 18. Dezember 510 000 Leukocyten gefunden, stiegen aber am 23. Dezember wiederum auf 540 000. Die Prozentzahlen betrugen:

	Myelocyten	Polynucl. Leukocyten	Lymphocyten	Eosinophile
15. XII.	56%	38%	1%	2%
23. XII.	61%	34%	1%	2%

Die Zahl der Erythrocyten schwankte in den Grenzen der Fehlenquelle der Zählmethode.

Eine Wirkung auf den Milztumor konnte nicht festgestellt werden.

Die Untersuchungen des Urins ergaben ziemlich konstante Resultate: reichliche Albumenmengen, Blut und die oben genannten Formbestandteile.

Eine subjektive Besserung war gleichfalls nicht festzustellen. Der Kranke musste leider auf seinen dringenden Wunsch entlassen werden.

Ich führe diesen Fall in der Absicht an, um zu zeigen, dass auch eine Bestrahlung von mehr als 200 Minuten nicht imstande ist, bei einzelnen Leukämiekranken eine Besserung zu erzielen. Das liegt aber, soweit bisher zu übersehen ist, nicht an der Methode, sondern nur an einer zu kurzen Anwendung derselben. Wahrscheinlich erklären sich einige der ungünstigen Erfahrungen, welche von verschiedenen Ärzten speziell in Diskussionen an Vorträge über das vorliegende Thema mitgeteilt sind, zwanglos dadurch, dass die betreffenden Patienten nicht lange genug oder auch sonst auf unzweckmässige Weise bestrahlt worden sind.

Leider war es mir bisher nicht möglich, den oben erwähnten Patienten nochmals zu untersuchen. Es soll aber, wenn irgend es die Verhältnisse gestatten, nachgeholt werden. Gerade in diesem, nur kurze Zeit behandeltem Falle wäre es sehr interessant festzustellen, ob nachträglich noch eine Besserung eingetreten ist.

VI. Fall von chronischer myelogener Leukämie.

30jährige Landwirtsgattin J. G. aus Ungarn.

Aus der Vorgeschichte ist zu erwähnen, dass die hereditären Verhältnisse für die vorliegende Krankheit ohne Belang sind. Die Kranke hatte als Kind Masern, Dyphtherie, Scharlach.

Seit 4 Jahren hat die Kranke Magenbeschwerden. Seit $^1/_2$ Jahre fühlt sich die Patientin matt, seit 3 Monaten spürt sie einen Druck in der linken Seite.

In den letzten Wochen ist ihr Stuhl häufig diarrhoisch.

Digitized by Google

Ende Oktober 1904 wurde von dem Hausarzte der Patientin eine Milzschwellung konstatiert. Die bisherigen Blutuntersuchungen ergaben:

	Hämoglobin	Erythrocyten	Leukocyten
Oktober 04	50%	3,0 Mill.	210 000
Dezember 04	60%	3,8 „	170 000
Januar 05	80%	3,4 „	190 000

Die Patientin machte eine Arsenkur durch ohne Erfolg, auch ein Aufenthalt in Abbazzia brachte keine Besserung.

Die Menses traten bei ihr im 14. Lebensjahre zuerst auf und waren bisher stets regelmässig. Die Kranke hat bisher keine Geburten durchgemacht. Ihr Ehemann ist gesund.

Aus dem Befunde ist hervorzuheben, dass es sich um eine mittelgrosse, gracil gebaute Patientin mit schlechtem Ernährungszustande handelt. Sie ist meist trauriger Stimmung, ängstlich, hat eine grosse Furcht vor der Röntgenbehandlung.

Das Gesicht zeigt zahlreiche Sommersprossen, im übrigen fällt die grosse Blässe der Haut und der Schleimhäute auf. Die Haut ist elastisch und feucht.

Kein Exanthem: keine Ödeme.

Die Lymphdrüsen sind nicht geschwollen.

Augen, speziell Augenhintergrund normal (Dr. Heine), ebenso Nase, Ohren, Rachengebild, Brustorgane.

Abdomen weich, nicht eingesunken.

Die Leber ist gerade unter dem rechten Rippenrand, perkussorisch vergrössert, nicht schmerzhaft.

Die Milz reicht palpatorisch bis 2 Finger unterhalb des Nabels, nach innen fast bis zur Mittellinie, etwa 2 cm oberhalb der horizontalen Nabellinie eine leichte Incisur zu fühlen. Die Konsistenz ist derb, der Milzrand scharf. Bei Druck leicht druckempfindlich. Der übrige Abdominalbefund ist ohne Besonderheiten.

Der Urin enthält eine Spur Eiweiss, reichliche Indikanmengen, reichlich Harnsäurekristalle.

Blutbefund siehe unten.

Es handelt sich demnach um eine chronische myelogene Leukämie bei einer 30jährigen Patientin, deren Krankheit etwa vor $^1/_2$ Jahre entdeckt worden ist. Sie hat bisher eine erfolglose Arsenkur durchgemacht.

Am 16. II. 05 wurde die Röntgenbehandlung begonnen. Bei der sehr ängstlichen Patientin war grosse Vorsicht geboten: es wurde deshalb mit allen Cautelen jedesmal vor der Bestrahlung sorgfältigst die Röhre eingestellt. Gesicht, Haare und der ganze übrige Körper bis auf die Milzgegend mit mehreren Schichten Stanniolpapier bedeckt, um mit Sicherheit jede Schädigung zu vermeiden.

Nach 150 Minuten Bestrahlung trat hohes Fieber bis 39,2 auf. Die Patientin ass so gut wie gar nichts, angeblich weil sie die deutsche Küche nicht vertragen könne. Der geringe Bronchialkatarrh, welcher zu gleicher Zeit bestand, erklärt wohl kaum die hohe Temperatursteigerung, welche bis zum 27. II. in intermittierender Weise bestand. Eine andere Erklärung soll unten versucht werden. Seit 28. II. 04 ist die Kranke in die medizinische Klinik aufgenommen und wird seitdem regelmässig belichtet. Abgesehen von der Milz sind bisher auch beide Beine, das Sternum und die Arme bestrahlt worden, im ganzen 680 Minuten. Der Erfolg der Röntgenbehandlung ist in den letzten 2 Wochen ein geradezu frappierender.

Die Wirkung auf das Blut ergiebt sich aus folgender Tabelle.

	Haemoglobin	Erythrocyten	Leukocyten
14. II.	85%	3,2 Mill.	310 000
16. II.	83%	4,1 „	263 000
9. III.	75%	3,1 „	22 000
11. III.	—	—	27 000
18. III.	98%	4,0 „	16 000

Digitized by Google

Da die rapide Abnahme der Leukocyten am 9. III. bei dem behandelnden Arzte selbst Zweifel an der Richtigkeit der Zählung erweckte, wurde am 11. III. nochmals mit der peinlichsten Genauigkeit gezählt und dabei 27000 Leukocyten festgestellt. Die Verminderung der Leukocytenzahl ist also eine verhältnismässig schnelle.

Was das histologische Blutbild anbetrifft, so ist zu erwähnen, dass 50% polynucleäre Leukocyten, 20% Myelocyten, 8% kleine Lymphocyten, 4% grosse Lymphocyten, 1—2% einkernige eosinophile Leukocyten, 2—3% mehrkernige eosinophile Zellen, 12% kernhaltige Erythrocyten vorhanden waren. Es bestand eine leichte Poikilocytose, einzelne Erythrocyten nahmen ausserordentlich intensiv das Eosin an, Mekro- und Mikrocyten waren spärlich vorhanden.

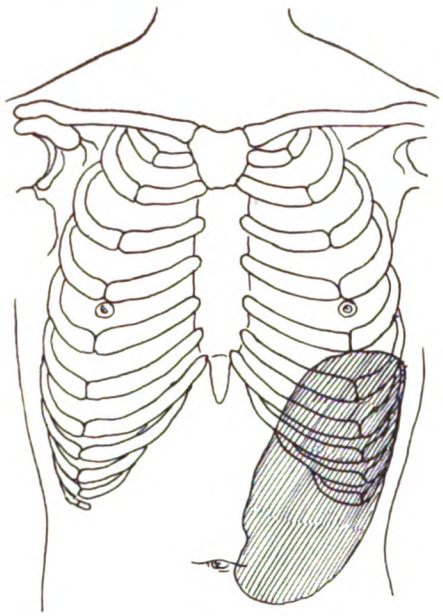


Fig. 20

Befund vom 14. II. 05.
Vor Beginn der Röntgenbehandlung.

Das histologische Blutbild ist am 18. III. ein durchaus anderes geworden. Kernhaltige Erythrocyten sind nicht mehr vorhanden, auch die Poikilocytose ist verschwunden. Unter den 16000 Leukocyten sind 80% polynucleäre Leukocyten, 10% Myelocyten, 2% Lymphocyten, 3% eosinophile Zellen, 5% Übergangsformen, darunter 68% Neutrophile, 20% Basophile, 12% Oxyphile.

Die Vermehrung der Erythrocyten ist bisher eine geringe, dementsprechend auch die Erhöhung des Hämoglobins.

Eine fernere Wirkung betrifft den Milztumor. In den letzten 10 Tagen klagt die Patientin über leichtes Ziehen in der Milz, welches sehr wohl eine Begleiterscheinung des Kleinerwerdens des Milztumors sein kann.

Besser als Worte erklären folgende Skizzen den beobachteten Befund.

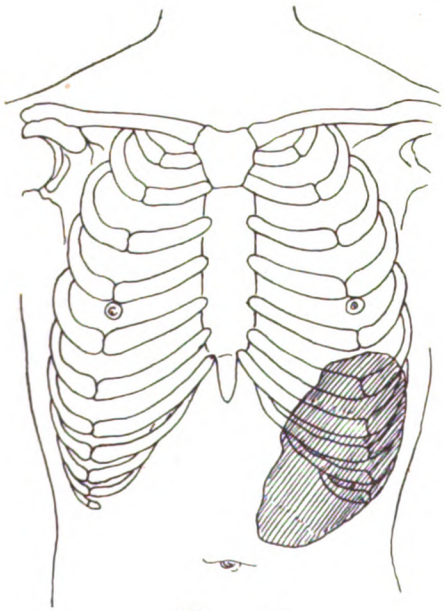


Fig. 21

Befund am 10. III. 05.
Bestrahlungsdauer: 430 Minuten.

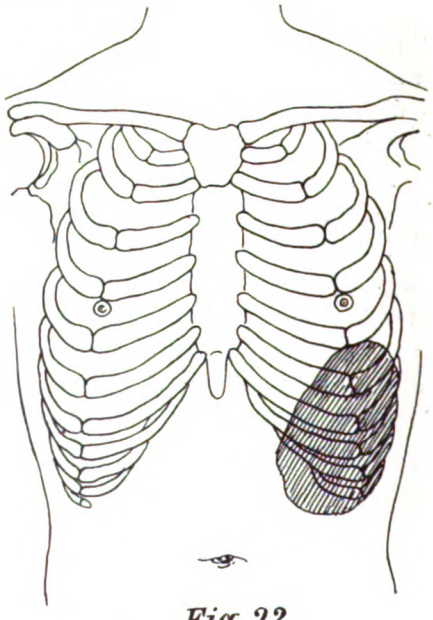


Fig. 22

Befund am 18. III. 05.
Bestrahlungsdauer: 650 Minuten.

Digitized by Google

Die Harnsäureausscheidung im Harne stieg mit dem grösseren Zerfall der Leukocyten auch in diesem Fall an, Anfang März wurde 0,89—1,33 g (höchster Wert) pro Tag ausgeschieden, während die täglichen Werte Mitte März, während die Leukocytenzahlen schon niedrige waren, auf 0,37—0,48 g herabsanken. Ähnlich verhielt es sich mit den Purinbasen, es wurden Werte bis 0,1742 erreicht, welche allmählich wieder sanken bis 0,0189. Ich erwähne, dass die Bestimmungen nach der Salkowskischen Methode ausgeführt wurden und dass die angegebenen Zahlen dem Harnsäure- resp. Basenstickstoff entsprechen. Auf Näheres gehe ich an dieser Stelle nicht ein.

Über die Körperwägungen giebt folgende Tabelle eine kurze Übersicht:

Datum	kg	Datum	kg
16. II.	55,0	13. III.	53,5
28. II.	54,7	19. III.	54,0
6. III.	53,0		

Es ist dabei zu bemerken, dass die Kranke tagelang kaum etwas Festes zu sich nahm und 11 Tage intermittierendes Fieber (bis 39,1° C) hatte. Es ist daher begreiflich, dass sie zuerst abnahm; ein allmähliches Ansteigen des Körpergewichts ist nicht zu verkennen.

Die Wirkung auf das Allgemeinbefinden blieb auch hier nicht aus. Während die Kranke in den ersten Tagen schlecht ass und sehr gedrückter Stimmung war, ist seit mehr als 2 Wochen eine ganz auffallende Besserung eingetreten. Der Appetit ist gut, die Stimmung ist zuversichtlich, nur der Schlaf ist noch häufig gestört.

Unangenehme Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die Haut wurden bisher nicht beobachtet, selbst die Pigmentation der belichteten Stellen ist eine auffallend geringe, vielleicht ist das damit zu erklären, dass wegen der grossen Ängstlichkeit der Patientin in diesem Falle fast stets durch ein dünnes Kleid hindurch bestrahlt wurde: die Patienten war sehr erfreut darüber, dass sie sich nicht entblössen durfte; dem therapeutischen Effekt hat es nicht geschadet.

Was nun das oben erwähnte Fieber anbetrifft, so ist es nicht mit Sicherheit von der Hand zu weisen, dass dasselbe ein Effekt der Bestrahlung war. Der geringfügige Katarrh vermag es kaum zur Zufriedenheit zu erklären. Dass es durch die Röntgenbehandlung zu einem mächtigen Zerfalle der Leukocyten, zu einer erhöhten Ausscheidung der Harnsäure und Purinbasen kommt, ist für diesen Fall mit allen Kautelen einwandsfrei sichergestellt: ich möchte daher die Ansicht aussprechen, dass in dem Zerfalle der Nucleinsubstanzen die Ursache des Fiebers zu suchen sei. Jedenfalls muss darauf später noch sorgfältig geachtet werden. Das Fieber wäre demnach der wenig angenehme Ausdruck einer beginnenden Besserung.

Also auch in diesem Falle wiederum ein prompter Effekt der Röntgenbehandlung: Zurückgang der Leukocyten, Anstieg der Erythrocyten, schliessliche Gewichtszunahme, Kleinerwerden des Milztumors, Ausscheidung grösserer Harnsäuremengen.

Wir sind durchaus berechtigt, die eingetretene Besserung auf die Röntgentherapie zurückzuführen.

VII. Fall: Lymphatische Leukämie.

Der 51jährige Maurer F. D. war vom 17. X. bis 19. XI. 04 in der medizinischen Klinik.

Aus der Vorgeschichte ist zu bemerken, dass der Kranke 1876 Typhus, 1902 Rheumatismus in Armen und Beinen hatte..

Sein jetziges Leiden besteht seit August 1903 und wird auf einen Unfall zurückgeführt, „beim Abreissen eines Balkens stolperte er nach hinten". Er bekam sofort Brustschmerzen, später Kreuzschmerzen, allgemeine Schwäche. Der Appetit sei gut geblieben, der Stuhlgang sei unregelmässig, zeitweise verstopft. Seit 14 Tagen bestände eine Anschwellung des Leibes.

Aus dem Befunde hebe ich hervor, dass D. ein mittelgrosser, schlecht genährter Mann ist. Farbe der Haut und sichtbaren Schleimhäute ist blass.

Am Halse befindet sich beiderseits ein Kranz von erbsen- bis kleinkirschgrossen

Digitized by Google

Drüsen von harter Konsistenz, in der linken Fossa supraclavicularis ist eine wallnussgrosse Drüse. In beiden Leistenbeugen finden sich zahlreiche kirschgrosse Drüsen.

Druck auf das Sternum und die untere Brust- und Lendenwirbelsäule ist ziemlich schmerzhaft.

Der Schädel ist beim Beklopfen etwas empfindlich.

Augen: Pupillen mittelweit; auf der linken Cornea eine alte linsengrosse Narbe. Augenhintergrund o. B.

Aus dem übrigen Status seien noch kurz folgende Punkte hervorgehoben: Herz- und Lungenbefund ohne Besonderheit.

Der Leib ist im ganzen aufgetrieben. Die obere Bauchgegend ist stark vorgewölbt, daselbst fühlt man in der Tiefe apfelgrosse Tumoren von unregelmässiger Oberfläche und harter Konsistenz, ebensolche auch in der rechten Unterbauchgegend, weniger ausgeprägt in der linken. Auf Druck sind dieselben nicht empfindlich.

Die Milz ist perkussorisch gross, eine einwandsfreie Palpation bei dem aufgetriebenen, prallgespannter Leib nicht möglich. Die Leber ist weder perkussorisch, noch palpatorisch vergrössert. Der Urin ist frei von Eiweiss und Zucker. Hämoglobin 20%.

Erythrocyten: $2^1/_2$ Millionen, Leukocyten 210000.

Das mikroskopische Bild weist fast nur Lymphocyten mit schmalem Protoplasmasaum auf, es sind sowohl grosse, als kleine Lymphocyten vorhanden, letztere in der Mehrzahl. Daneben finden sich reichliche bläuliche unregelmässige homogene Kernschatten. Wenig Myelocyten, keine Eosinophilen.

Es handelt sich demnach in dem vorliegenden Falle um eine lymphatische Leukämie, welche neben dem charakteristischen Blutbefunde durch zahlreiche Drüsentumoren am Halse, in den Achselhöhlen, Inguinalbeugen und im Abdomen, ferner durch einen Milztumor und die bekannten Allgemeinsymptome ausgezeichnet war.

Die Röntgenbehandlung wurde vom 21. X. bis 18. XI. 04 täglich 20 Minuten lang durchgeführt, im ganzen 560 Minuten. Die technische Anordnung war, wie oben angegeben, die Schutzvorrichtungen desgleichen. Es wurde in erster Linie die Milz und das Abdomen, etwa $^1/_3$ der angegebenen Zeit die Drüsen am Halse, in den Achselhöhlen und Leistenbeugen und die langen Röhrenknochen bestrahlt.

Eine günstige Wirkung der Röntgenbehandlung blieb in diesem Falle aus.

Die Blutuntersuchungen ergaben folgendes:

Datum	Hämoglobin	Leukocyten	Erythrocyten
20. X.	23%	205 000	2,9 Mill.
24. X.	20%	257 000	2,69 „
28. X.	20%	136 000	2,46 „
4. XI.	20%	196 000	2,25 „
10. XI.	63%	155 000	3,0 „
15. XI.	70%	155 600	3,2 „
18. XI.	85%	240 000	3,5 „

Die Leukocyten schwankten in ihrer Zahl in grossen Grenzen, eine dauernde und beträchtliche Verminderung konnte nicht erzielt werden. Auch im histologischen Blutbilde trat keine Besserung ein.

Die einzige, als Besserung zu deutende Wirkung der Röntgenstrahlen bestand im Ansteigen des Hämoglobingehaltes und der Erythrocytenzahlen; doch ist auch da nur ein sehr mässiger Erfolg zu verzeichnen.

Auch die Drüsentumoren wurden ebensowenig wie die Milzschwellung nachweislich beeinflusst.

An Körpergewicht nahm der Kranke beständig ab von 69 kg bis 62 kg. Auch das Allgemeinbefinden wurde schlechter. Auf sein Drängen wurde der Kranke nach Hause entlassen, wo er 8 Tage später starb.

Eine nachweisliche Schädigung ist durch die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen in diesem Falle nicht erfolgt.

Digitized by Google

Der Kranke war am 19. XI. nach zweistündiger Bahnfahrt noch eine volle Stunde zu Fuss nach Hause gelaufen, worauf eine ganz rapide Verschlimmerung seines Zustandes eintrat. Nach Aussage des ihn zuletzt behandelnden Arztes habe er sich eine starke Erkältung zugezogen, es hätte fast 3 Tage völlige Anurie bestanden. Der Tod sei unter allgemeiner Schwäche erfolgt.

Die Sektion wurde von dem Assistenzarzt der med. Klinik Herrn Dr. Ziegler unter schwierigen äusseren Verhältnissen vorgenommen, ich bin ihm für Überlassung des Sektionsprotokolles zu grossem Danke verpflichtet. Ich führe daraus im Auszuge an, dass die Hals- und Brustorgane normal waren. Die Milz war vergrössert, Kapsel etwas verdickt, leicht runzelig; auf dem Durchschnitte hellrote Pulpa mit deutlich sichtbaren Follikeln, Trabekelsystem kaum erkennbar. Die Leber ist gross, von normaler Konsistenz, von gelbrötlicher Farbe. Nieren am oberen Pole von Tumormassen umgeben, welche retroperitoneal gelegen sind und sich gegen die Wirbelsäule hin erstrecken. Nebennieren unverändert. Nieren geschwollen mit verbreiterter, leicht getrübter Rinde, die Marksubstanz etwas cyanotisch, sonst nicht abnorm. Nierenbecken mit wenig getrübtem Inhalte gefüllt.

Lymphdrüsen: Oberflächliche und tiefe Halslymphdrüsen deutlich vergrössert, von mässig derber Konsistenz, wohl abgegrenzt, nicht verwachsen, auf dem Durchschnitte blassrötlich bis weisslich. Die Axillardrüsen kirsch- bis wallnussgross, die Inguinal- und Femoraldrüsen ebenso geschwollen.

Die Mediastinaldrüsen enorm geschwollen, auf dem Durchschnitt markig weiss, von festweicher Konsistenz, durch Bindegewebssepten geteilt. Retroperitoneale Drüsen enorm vergrössert.

Die Aorta abdominalis ganz von Geschwulstmassen eingemauert, diese verbreiten sich gegen beide Nierenpole hin, in der Gegend des processus vermiformis befinden sich Tumormassen von Klein-Apfel- bis apfelsinengrösse, dieselben sind nicht mit der Umgebung verwachsen, auf dem Durchschnitte hellrötlich oder markigweiss und durch Bindegewebssepten abgeteilt. Knochenmark rot.

Von weitgehendem Interesse ist die Angabe, dass bei der histologischen Untersuchung der Milz- und Lymphdrüsen keine Abweichungen von dem typischen Befunde, wie er bei lymphatischer Leukämie erhoben wird, nachgewiesen werden konnte. Bilder von Follikelveränderungen, wie sie Heineke in seinen Tierexperimenten erzielte, wurden vermisst.

Die beschriebenen, hochgradigen Veränderungen lassen es begreiflich erscheinen, dass die Behandlung mit Röntgenstrahlen keinen Erfolg mehr erzielen konnte. Es ist verständlich, dass bei so weit fortgeschrittenen Fällen von einer Einwirkung in günstigem Sinne kaum je wird die Rede sein können.

VIII. Fall: Lymphatische Leukämie.

66 Jahr alter Arzt L. von K. aus Warschau.

Die hereditären Verhältnisse sind für die vorliegende Krankheit ohne jeden Belang.

Als Kind hatte der Patient Scharlach, Masern, Diphtherie und Lungenentzündung, 1852 Cholera, 1867 Typhus, 1856 schwere Malaria, welche jahrelang andauerte und schliesslich auf ernergische Chininkur verschwand, 1893 leichter Gelenkrheumatismus, 1901 Magenbeschwerden mit starker Abmagerung in Anschluss an eine wahrscheinliche Oxalsäurevergiftung.

Seine jetzige Erkrankung führt er auf ihre Infektion zurück. Auf einer Fahrt von Warschau nach Petersburg habe er sich mit einer nicht einwandfreien Seife gewaschen, hinter dem linken Ohre sei eine „Dermatitis" aufgetreten; von dermatologischer Seite sei die Diagnose „atypische Psoriasis" gestellt worden. Kurze Zeit nachher hätte sich an dieser Stelle ein Erysipel eingestellt, und im Anschlusse daran sei es zu Drüsenschwellungen, erst in der linken, dann in der rechten Nacken- und Halsseite, schliesslich zu Drüsenschwellungen in den Achselhöhlen und Inguinalbeugen gekommen.

Die Beschwerden bei der Aufnahme bestanden einerseits in grossem Schwächegefühl, andererseits aber vor allem in Klagen über die Drüsentumoren und die starke Anschwellung des linken Beines, welche ihm das Gehen fast unmöglich mache. Der Appetit war gut, der Schlaf leidlich, die anderen anamnestischen Angaben mögen hier übergangen werden.

Aus dem Status ist hervorzuheben, dass es sich um einen kräftigen Herrn mit guter Muskulatur und gutem Ernährungszustande handelt. Sensorium, Psyche frei. Das ganze linke Bein ist stark geschwollen.

	Masse betragen	
	rechts	links
Mitte des Oberschenkels	43 cm	55 cm
„ „ Unterschenkels	33 cm	44 cm
„ „ Patella	37 cm	45 cm
Über den Malleolen	27 cm	31,5 cm
Mitte des Fusses	23,5 cm	27,5 cm

Digitized by Google

Die ganze Extremität ist mässig stark gerötet, vor allem am linken Unterschenkel; es besteht ein teigiges Ödem. Im unteren Drittel findet sich eine etwa bohnengrosse Papel, welche von dermatologischer Seite als leukämische Hautveränderung angesehen wird. Die Hauttemperatur des linken Beines ist höher, als die des rechten.

Die Oberlymphdrüse links ist bohnengross, die glandulae nuchales zeigen fast Wallnussgrösse, und beiderseits sehr zahlreich, von derb-weicher Konsistenz, nur bei Druck schmerzhaft; die glandulae supraclaviculares sind sehr zahlreich, im übrigen von derselben Grösse und Beschaffenheit, auch längs der musculi sterno-cleido-mastoidei finden sich zahlreiche, bohnengrosse Lymphdrüsen, ebenso an den inneren Partien des Unterkiefers.

Die Drüsen der Achselhöhle stellen beiderseits ganze Pakete dar, sie haben etwa die Grösse eines kleinen Apfels, sie sind auf der linken Seite stärker als auf der rechten; das periglanduläre Gewebe ist stark geschwollen und verdickt, man vermag ausserdem bei stärkerer Palpation vereinzelte Drüsen abzutasten. Die glandula para maxillaris ist nicht geschwollen. Die glandulae inguinales stellen auf beiden Seiten je einen Kranz von bohnen- bis wallnussgrossen Drüsen dar, dicht über dem rechten ligament inguinale findet sich ein Paket von Apfelgrösse. Grosse Lymphdrüsen lassen sich auch längs der beiden Gefässscheiden der Oberschenkel nachweisen. Die oberflächlichen Hautvenen in der linken oberen Thoraxhälfte sind etwas ektasiert.

Capillitium grau; Brachycephaler Schädel.

Augen: beiderseits Gerontoxon, Reaktion auf Licht und Konvergenz erfolgt prompt. Augenhintergrund ohne Besonderheiten (Dr. Heine). Ohren, Nase o. B. Lippen rot, trocken.

Zähne gut. Zunge nicht belegt. Rachengebilde ohne Besonderheit.

Hals mittellang, Schilddrüse o. B.

Thorax ist fassförmig. Die Lungen sind leicht emphysematös.

Das Herz ist in normalen Grenzen, der II. Aortenton ist stärker klappend als der II. Pulmonalton. Die Radialarterie ist beiderseits rigid, leicht geschlängelt, ebenso beiderseits die arteriae temporales.

Das Abdomen ist weich.

Milz und Leber ist weder perkussorisch, noch palpatorisch vergrössert.

Der Nervenstatus bietet keine Besonderheiten.

Blutbefund: siehe unten.

Der Harn ist frei von Eiweiss und Zucker, enthält etwas vermehrte Indikanmenge, Harnsäure und Purinbasen in normalen Mengen, mikroskopisch spärliche Leukocyten und Plattenepithelien, spärliche Oxalsäure- und Harnsäurekristalle, hin und wieder war während der Beobachtungszeit das Urobilin etwas vermehrt.

Es handelt sich in diesem Falle um eine lymphatische Leukämie, welche in bestimmter Weise auf eine Infektion zurückgeführt wird. Ausser dem unten näher beschriebenen Blutbefunde sind die multiplen Drüsenschwellungen, und das durch Druck auf die vena femoralis verursachte Ödem des linken Beines die hervorstechenden Symptome. Der Kranke hatte sich schon mehr als 100 Injektionen von Natr. kakodylic. ohne grossen Nutzen applicieren lassen.

Während des klinischen Aufenthaltes vom 9. Januar bis 19. Februar 1905 wurde er nur mit Röntgenstrahlen behandelt und zwar im ganzen 1660 Minuten lang. Es wurden sämtliche Drüsenpakete besonders, fast täglich 5—15 Minuten lang bestrahlt, die langen Röhrenknochen und das Sternum in der Woche mehrere Male 5—10 Minuten lang. Eine Bestrahlung der Milzgegend fand in diesem Falle natürlich nicht statt.

Die Anordnung der Technik und die Schutzmassregeln waren die oben geschilderten.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass es sich zweifellos um eine lymphatische Leukämie handelte: am 19. Dezember wurden unter 42 800 (L : E = 1 : 139) 63% kleine Lymphocyten, 15% grosse Lymphocyten, 12% polynucleäre, 8% eosinophile und ca. $1^1/_2$% Mastzellen gefunden.

Bemerkenswert ist es, dass diese Prozentzahl sich nur sehr wenig ändert auch dann, als die absolute Zahl der Leukocyten zurückging. Stets blieben die Lymphocyten die prozentualisch weitaus überwiegenden Leukocytenformen. Auffallend häufig fanden sich in den ersten Wochen „Kernschatten" vor, während dieselben in den späteren Präparaten an Zahl sehr in den Hintergrund traten.

Digitized by Google

Auch hier will ich das Resultat der Behandlung nach den oben dargelegten Gesichtspunkten mitteilen:

Die Wirkung der Röntgentherapie auf das Blut erfolgte prompt: folgende Tabelle giebt darüber Auskunft:

Tabelle über die Blutuntersuchungen.

	Datum	Hämoglobin	Spez. Gewicht	Erythrocyten	Leukocyten
in Warschau angestellt	6. X. 04.	—	—	5 Mill.	18 000
	11. X. 04.	92%	1056	5 „	14 000
	19. XII. 04.	78%	1051	5 „	42 800
	30. XII. 04.	95%	1059	4,8 „	94 000
	12. I. 05.	92%	1058	4,9 „	64 000
	22. I. 05.	95%	—	4,3 „	51 500
	28. I. 05.	96%	—	—	55 400
	5. II. 05.	98%	1060	4,6 „	49 800
	10. II. 05.	96%	1059	4,9 „	36 400
	15. II. 05.	96%	—	5,1 „	28 600
	19. II. 05.	98%	—	6,1 „	16 400

Am 13 Februar 1905 wurden unter den 16 800 Leukocyten kleine Lymphocyten 59%, grosse Lymphocyten 11%, polynucleäre Leukocyten 22%, eosinophile Zellen 6%, Übergangsformen 1%, Mastzellen 1%. Die basophilen Zellen waren die weitaus am häufigsten (ca. 70%) der Leukocyten.

Die Erythrocyten erfuhren zwar auch eine Vermehrung, doch ist dieselbe zweifellos geringer, als in den Fällen von myelogener Leukämie.

Die Wirkung auf die Drüsentumoren war eine ausserordentlich markante. Schon am 25. Januar 1905 waren die Lymphdrüsenpakete in den Achselhöhlen wie in den Inguinalbeugen bedeutend zurückgegangen. Auch das Ödem des linken Beines war geringer geworden. Da der Umfang desselben einen gewissen Schluss auf die Wegsamkeit der Venen und damit auch auf das Kleinerwerden der einen Druck auf dieselben ausübenden Drüsenpakete gestattet, so will ich hier die Masse der linken Extremität, an verschiedenen Tagen gemessen, in Tabellenform wiedergeben.

Maasse des linken Beines:

	9. I. 05.	25. I. 05.	18. II. 05. Links	18. II. 05. Rechts
Mitte der Patella	45 cm	40 cm	38 cm	38 cm
Mitte des Oberschenkels	55 „	51 „	48 „	46 „
Mitte des Unterschenkels	44 „	39 „	34 „	33 „

Am 18. Februar 1905 war der Befund an den Lymphdrüsen folgender: Am Halse sind rechts wie links eine Anzahl erbsen- bis bohnengrosser Drüsen zu fühlen. Die Drüsenpakete in beiden Achselhöhlen sind an Grösse auffallend zurückgegangen, das periglanduläre Ödem ist verschwunden, ganz in der Tiefe 1 resp. 2 etwa wallnussgrosse Drüsen. Die Drüsen in beiden Inguinalgegenden sind etwa bohnengross, in der Tiefe dicht über dem ligamentum inguinale mehrere, bis wallnussgrosse Drüsen.

Am linken Mallcolus ist kein Ödem mehr nachzuweisen. Die eigenartige Beschaffenheit der Haut, welche wohl nur zum Teil als reines Ödem, zum Teil wohl als lymphatische Veränderung anzusehen ist, ist fast geschwunden. Auch die kleine Papel am linken Unterschenkel ist etwas geringer als Grösse geworden.

Digitized by Google

Was nun das Körpergewicht anbetrifft, so verhielt es sich folgendermassen:

Datum	kg	Datum	kg
9. I.	88,5	6. II.	83,0
16. I.	88,5	13. II.	80,0
24. I.	86,5	19. II.	80,0
29. I.	83,5		

Man wird nicht fehlgehen, wenn man einen Teil dieser Gewichtsabnahme auf den starken Zurückgang des Ödems des linken Beines bezieht, zum Teil ist es aber zweifellos durch die unten noch zu erwähnenden Durchfälle bedingt und demnach wohl als unangenehme Wirkung aufzufassen. Ob eine weitere Gewichtsabnahme erfolgt ist, werde ich wohl später noch erfahren, da der Kranke einen ärztlichen Bericht in Aussicht gestellt hat.

Als günstige Wirkung der Röntgenstrahlen fasse ich in diesem Falle auch den Einfluss der Behandlung auf die Temperaturverhältnisse auf. Während in den Wochen vor der Behandlung die Temperatur wiederholt bis 39,0, einmal sogar bis 39,8 C anstieg, blieb dieselbe bald nach Einsetzen derselben stets unter 37,3° C.

Was die Urinuntersuchungen anbetrifft, so wurde nie Eiweiss oder Zucker, dagegen reichliche Mengen Indikan, vermehrte Menge Ätherschwefelsäuren gefunden. Der Stickstoffgehalt schwankte in normalen Grenzen, die Harnsäuremengen betrugen nur wenig mehr als bei normalen Menschen (so wurden 0,6, 0,4, 0,6 g pro die gefunden); auch die Purinbasen waren wenig vermehrt.

Als unerwünschte Nebenwirkung muss ich hier berichten über die auffallend starke Pigmentation, besonders über den Inguinalgegenden und Achselhöhlen, weniger stark am Halse und Nacken; allerdings machte dieselbe dem Patienten keine Sorge.

Ferner hatte der Kranke seit den 28. I. bis zum Schlusse des klinischen Aufenthaltes meist täglich dünne Stühle, an einzelnen Tagen sogar mehrere Male. Eine Entscheidung, ob die Diarrhöe durch die Röntgenstrahlen verursacht ist, indem dieselben nicht bloss auf die Follikel der Drüsen, sondern auch auf diejenigen des Darms einwirken, ist zur Zeit nicht mit Sicherheit möglich. Immerhin giebt die von Heineke experimentell festgestellte Thatsache, dass seine Tiere, besonders Mäuse, welche lange Zeit den Röntgenstrahlen ausgesetzt waren, unstillbare Durchfälle bekamen, Veranlassung, mit der Möglichkeit einer schädigenden Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Darmfollikel des Menschen zu rechnen.

Ich schütze deshalb seitdem noch sorgfältiger als früher den Leib mit möglichst vielen Lagen Stanniolpapier.

Die Wirkung auf das Allgemeinbefinden blieb auch in diesem Falle nicht aus; Appetit und Schlaf waren gut, die Stimmung vortrefflich.

Zusammenfassend können wir demnach auch von diesem Falle berichten, dass eine ganz auffallende gute Wirkung der Röntgenstrahlen erfolgt ist: grosse Lymphdrüsentumoren wurden zum Verschwinden gebracht, ohne dass irgend eine erhebliche Schädigung des Körpers erfolgte. Bei der Aussichtslosigkeit jeder anderen Art Therapie ist es heute direkt Pflicht, auch bei lymphatischer Leukämie die Röntgenbehandlung zu versuchen.

III.

Zusammenfassende Übersicht über die Wirkungen der Röntgenstrahlen bei Leukämie nach den in Kapitel II mitgeteilten Erfahrungen.

Wenn ich nun in gedrängter Kürze die Wirkung der Röntgentherapie der Leukämie zusammenfassen soll, so ist hier in erster Linie diejenige auf **das Blut** der Kranken hervorzuheben.

Am bemerkenswertesten ist die Wirkung auf die Leukocyten: die Zahl derselben ging zurück, bei fünf myelogenen Leukämien und einer lymphatischen, während in je einem Falle von myelogener und lymphatischer Leukämie die Zahlen nicht herabgedrückt wurden.

Digitized by Google

Trotzdem kann man sagen, dass dieses Absinken der Leukocytenzahlen fast regelmässig eintritt, denn wie oben angeführt, waren die beiden Fälle, bei welchen keine Wirkung eintrat, keine unkomplizierten und sind unter besonderen Gesichtspunkten zu betrachten.

Für die Praxis wichtig wäre es, wenn wir von vornherein angeben könnten, wann voraussichtlich das Absinken der Leukocytenzahlen erfolgen wird. Es scheinen aber hierbei die einzelnen Fälle individuelle Eigentümlichkeiten aufzubieten, bisher ist es nicht möglich, bestimmte Angaben auf die aufgeworfene Frage zu machen. Jedenfalls tritt eine Wirkung gewöhnlich erst nach mehreren hundert Minuten Bestrahlung mit Röntgenstrahlen ein; ein definitives Herabsinken kann sogar erst nach 1000—2000 Minuten Belichtungszeit erfolgen. Es wird vielleicht möglich werden, wenn wir die schädigenden Einflüsse werden mehr als bisher ausschalten können, durch intensivere Behandlung die Wirkung zu beschleunigen.

Nicht alle Leukocytenformen wurden gleichmässig beeinflusst, am stärksten war die Einwirkung auf die Myelocyten, während die Lymphocyten bei der lymphatischen Leukämie sich refraktärer verhielten. Es ist einer besonderer Hervorhebung wert, dass während der Röntgentherapie auch die prozentualische Zusammensetzung der Leukocyten sich insofern änderte, als die polynucleären die der pathologischen Formen allmählich überflügelte, jedenfalls scheint das bei der myelogenen Leukämie regelmässig vorzukommen, während im Gegensatze dazu bei der lymphatischen die Lymphocyten die Übermacht behalten.

Die Zahl der Erythrocyten stieg an, in einem Falle sogar zu einer Höhe, dass wir berechtigt wären von einer „Polycythämie“ zu sprechen. Auch der Hämoglobingehalt und das spezifische Gewicht nahm zu.

Als die zweite bemerkenswerte Wirkung der Röntgentherapie ist die **Verkleinerung** selbst **riesiger** Milztumoren zu nennen. Der II. oben erwähnte Fall bietet dafür ein gutes Beispiel. Verkleinerungen der Milz bei Leukämie sind ja auch ohne Röntgenbehandlung beobachtet worden, speziell scheinen interkurrent auftretende Infektionskrankheiten innerhalb von kurzer Zeit selbst abnorm grosse leukämische Milztumoren zum Verschwinden bringen zu können, doch ist und bleibt das ein zufälliges Ereignis — durch Röntenbehandlung, welche lange genug fortgesetzt wird, gelingt das anscheinend mit der Sicherheit des Experimentes. Selbst lange Zeit bestehende Milzschwellungen, die wie im Falle III nach der ersten Serie der Bestrahlungen nicht kleiner wurden, gingen bei genügender Dauer der Bestrahlung schliesslich zurück. In meinen Fällen erfolgte die Einwirkung nur langsam, ein bis zwei Monate, ja sogar drei bis vier Monate, ehe sie einwandsfrei konstatiert werden konnte. Dass die kleiner gewordenen Milzschwellungen wieder grösser werden, wenn die Behandiung aussetzte, habe ich in den mitgeteilten Fällen nicht gefunden, im Gegenteil schien es mir, dass eine gewisse Zeit eine Nachwirkung der Röntgenstrahlen erfolgte, wodurch das Kleinerwerden der Milz geradezu begünstigt wurde. Nach dem traurigen, von Ahrens beschriebenen Falle, ist es aber angezeigt, dass wir bei Überanstrengungen seitens des Patienten auf ein Wiederauftreten von geschwundenen Milztumoren gefasst sein müssen, eine Nachuntersuchung von Zeit zu Zeit dürfte sich daher auch unter diesem Gesichtspunkte empfehlen.

Von ferneren Wirkungen der Röntgenstrahlen ist bei der myelogenen Leukämie die stetige **Gewichtszunahme** zu nennen, welcher gewöhnlich eine geringe Abnahme des Körpergewichts vorhergeht. Bei der lymphatischen Leukämie (Fall VIII) erfolgte eine starke Abnahme, welche wenigstens zum Teil durch das Zurückgehen des starken Ödems des linken Beines zu erklären ist.

Die durch die Röntgentherapie bedingten **Änderungen im Stoffwechsel**, speziell die auffallend grosse (anscheinend regelmässige) Ausscheidung von Harnsäure und Purinbasen während der Periode des Zurückgehens der Leukocytenzahlen und des Milztumors sind zur Zeit noch zu wenig studiert, um bindende Schlüsse daraus ziehen zu können.

Bei einer genaueren Durchsicht der Litteratur über den Stoffwechsel der Leukämiker sieht man, wie ausserordentlich grosse Schwankungen im Stoffwechsel dieser Kranken (speziell

Digitized by Google

auch im Harnsäure-, Purinbasen- und Phosphorstoffwechsel) unter gewöhnlichen Bedingungen vorkommen, so dass man gut thut, zur Zeit mit allen Schlussfolgerungen vorsichtig zu sein. Immerhin scheint schon jetzt ein Zusammenhang der erhöhten Ausscheidung von Harnsäure und Purinbasen mit dem Zerfall der Leukocyten und dem Kleinerwerden der Milz für eine Anzahl von myelogener Leukämien erwiesen.

Die **subjektiven Wirkungen** der Röntgentherapie bei Leukämikern ist innerhalb von kurzer Zeit eine auffallend günstige. Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Schwäche-Müdigkeitsgefühl, Unlust zur Arbeit, Appetitlosigkeit, Mangel an Schlaf liessen bei den Patienten nach, ja verschwanden vollständig, so dass einige schon seit Monaten wieder ihrer gewohnten Beschäftigung nachgehen konnten. Auch der eine Kranke mit lymphatischer Leukämie wies subjektive Besserung in hohem Masse auf, was ich deshalb hervorhebe, weil andere derartige Fälle nicht so günstig beeinflusst worden sind. Die Stimmung und das Allgemeinbefinden besserte sich regelmässig.

Von **schädigenden Wirkungen** der Röntgentherapie sei erwähnt, dass zwei Patienten ein schnell vorübergehendes Erythem der Haut über der Milzgegend bekamen, welches nach Schutz der geröteten Hautpartien heilte, ohne dass die Behandlung längere Zeit ausgesetzt zu werden brauchte. Ein Kranker zog sich eine leichte Excoriation am Nabel zu, welche wohl ebenfalls als üble Nebenwirkung zu bezeichnen ist. Hautulcera habe ich nicht zu verzeichnen. Eine unbeabsichtigte, aber regelmässig auftretende Nebenwirkung ist die mehr oder minder starke Pigmentation der Haut, soweit sie bestrahlt wird. In einem Falle war sie ganz auffallend stark.

Ob die während der Behandlung beobachteten Diarrhöen durch Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Darmfollikel bedingt sind, ist zur Zeit noch nicht sicher zu entscheiden.

Ebenso kann während der Behandlung auftretendes Fieber bei früher febrilen Kranken noch nicht mit Sicherheit der Röntgenbehandlung aufs Konto gesetzt werden, immerhin ist es denkbar, dass durch Verfall der nucleinhaltigen Leukocyten Fieber erzeugt werden kann.

Wie aus den Krankengeschichten zu ersehen ist, verschwindet sogar bei genügender Behandlung lange bestehendes Fieber, so dass man berechtigt wäre, auch dieses Ereignis als günstige Wirkung der Röntgenstrahlen hinzustellen. Durch genaue, wiederholt vorgenommene Temperaturmessungen vor, während und nach der Bestrahlung habe ich feststellen können, dass ein direkter Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Temperatur des Menschen nicht stattfindet.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass einige Patienten eine grosse Ängstlichkeit mit Pulsbeschleunigung vor und während jeder Behandlung zeigten, welche aber bald, nachdem sie sich von der Gefahrlosigkeit der Behandlung überzeugt hatten, verschwand. Einige Male klagten sie über Kopfschmerzen, über Schmerzen in der Milzgegend; einmal bestand subjektives Reibegefühl im Leibe, wie oben erwähnt, konnte in diesem Falle auch objektiv Reiben nachgewiesen werden.

Zusammenfassend kann ich demnach sagen, dass die Röntgenstrahlen auf die Zusammensetzung des Blutes, auf Milz- und Drüsentumoren, auf das Körpergewicht und den Stoffwechsel von Leukämiekranken eine intensive Wirkung haben, welche wir berechtigt sind, als Heilungsvorgänge zu deuten. Eine Heilung, d. h. ein dauerndes Verschwinden aller pathologischen Symptome konnte ich nicht beobachten, wir sind bisher nur berechtigt, von einer regelmässigen, bedeutenden Besserung des Krankheitsbildes zu sprechen.

Bei der Aussichtslosigkeit jeglicher anderer Therapie wäre es nicht berechtigt, wegen der immer noch nicht mit Sicherheit zu vermeidenden Schädigungen die Röntgentherapie bei Leukämikern zu unterlassen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, schon an dieser Stelle Herrn Geheimrat von Strümpell für sein reges Interesse und seine weitgehende Beförderung dieser Arbeit meinen besten Dank zu sagen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Einheitliche Nomenklatur für die Röntgenologie.

Am 2. Mai 1905 hat der in Berlin tagende Röntgenkongress beschlossen, eine einheitliche Nomenklatur der Röntgenologie für die Kongress- und Schriftsprache einzuführen. Folgende Bezeichnungen sollen in Zukunft verwendet werden:

Röntgenologie — Röntgenlehre, Röntgenwissenschaft,
Röntgenoskopie — Röntgendurchleuchtung,
Röntgenographie — Röntgenaufnahme,
Röntgenogramm — Röntgenbild,
a) Röntgennegativ,
b) Röntgenpositiv,
c) Röntgendiapositiv,
Ortho-Röntgenographie,
Röntgentherapie — Röntgenbehandlung,
Röntgenisieren — mit Röntgenstrahlen behandeln.

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Rostock. (Direktor: Professor Dr. W. Müller.)

Das frei artikulierende Os Vesalianum tarsi duplex im Röntgenbild.

Von

Dr. **Gelinsky,** Oberarzt, kommandiert zur Klinik.

(Hierzu Tafel XVI, Fig. 1—6.)

Andreas Vesal hat in seinem Buche: De Humani Corporis Fabrica libri septem, Venetiis, 1568 auf Seite 104 zwei Fuss-Skelette in Holzschnittdruck gebracht, welche auf der lateralen Seite des os cuboideum in dem Winkel zwischen der Basis des Metatarsus V und dem Cuboid ein Knöchelchen zeigen, das er mit μ bezeichnet s. Fig. 1 u. 2. In dem erläuternden Texte sagt er davon: μ 1, 2 Ossiculum ad externum articulationis latus obuium, quo pedis os, paruo praepositum digito, ossi cubum exprimenti committitur. Ferner fällt bei den Abbildungen auf, dass der rechte Metatarsus V in Dorsalansicht eine ausgebildete Tuberositas zeigt, während derselbe in Plantaransicht dieselbe nur schwach angedeutet oder, man kann auch sagen, gar nicht enthält. Dieses Knöchelchen wird in der medizinischen Litteratur dann ab und zu als Sesambein erwähnt, ohne uns jedoch wissen zu lassen, ob es neu gefunden oder nur einfach aus der Beschreibung Vesals übernommen sei. Pfitzner, der durch seine eingehenden Arbeiten über das Hand- und Fuss-Skelett uns erst eine genaue Kenntnis über die Varietäten am Hand- und Fuss-Skelett und ihr Wesen gegeben hat, hat in seinem Werke über „die Sesambeine des Menschen“ [1]) ein genaues Verzeichnis der gesamten Litteratur über die Sesambeine gegeben. In 174 Hand- und Jahrbüchern der medizinischen Gesamtlitteratur vom Jahre 1555—1890 findet sich danach die Erwähnung dieses Os Vesalianum, wie es Pfitzner nach seinem Entdecker genannt hat, nur in folgenden:

1. Bauhin, Caspar, Theatrum anatomicum. Frankfurt 1605. „Bildet ab das Os Vesalianum pedis und rechnet es zu den Sesambeinen.“ 2. id. Institutiones anatomicae, 4. Aufl.

[1]) Morphologische Arbeiten, 1. Bd., 4. Heft, pg. 718—759.

Digitized by Google

Basel 1609. „An der unteren Extremität kommen folgende weitere Sesambeine vor . . . das os Vesalianum pedis."

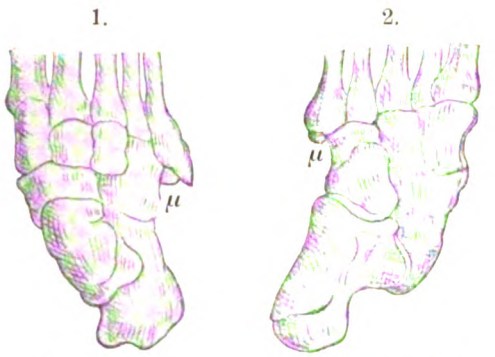
3. Bartholinus, Thomas, Anatome. 5. Aufl. Leyden 1686 erwähnt das Os Vesalianum an Hand und Fuss.

4. Diemerbroeck, Isbr. de Anatome corporis humani. 4°. Utrecht 1672. „Nicht selten werde das Os Vesalianum tarsi gefunden, bisweilen auch ein Knöchelchen in der Endsehne des M. peroneus long."

5. Kulmus, Joh. Adam, Tabulae Anatomicae. Amsterdam 1732. „K.[1]) selbst hat entgegen den älteren Angaben folgende Sesambeine gefunden: . . . je eins unter dem Os cuboides."

6. Haller, Albrecht, Commentarii in Boerhavii institutiones medicae. Göttingen 1745. Erwähnt das Os Vesalianum an Hand und Fuss.

Bezeichnend für die Seltenheit des Vorkommens dieses Knöchelchens möchte ich hier schon erwähnen, dass Pfitzner[2]) bei der Erwähnung des Vesalius in dem Litteraturverzeichnis schreibt: Vesalius, Andreas, De corporis humani fabrica libri septem. 2°. Basel 1555. „(S. 173, Fig. I, II) bildet einen Fuss ab mit einem Knöchelchen an dem fibularen Rande des Cuboid, distal an die Tuberositas ossis metatarsalis V angrenzend. Der Kürze halber bezeichne ich dies rätselhafte Skelettstück als das Os Vesalianum tarsi." — In einer späteren Arbeit: „Die Variationen im Aufbau des Fussgelenks" geht Pfitzner auf das Os Vesalianum eingehend ein. Schon Wenzel Gruber hat in mehreren Arbeiten das ‚Os Tuberositatis metatarsi quinti proprium', wie er es nannte, beschrieben. 1875[3a]) beschreibt er ein Metatarsale unbekannter Herkunft eines älteren Individuums, da die Epiphysengrenze am Capitulum schon verschwunden ist, bei welchem die Tuberositas ossis metatarsi quinti mit der Basis durch Coalescenz verbunden ist. — In einer zweiten Arbeit 1885[3b]) hat Gruber 2127 Metatarsalia V untersucht. — Er fasst seine Untersuchungen in folgende Schlusssätze:



Dorsalansicht Plantaransicht
des rechten Fusses.
Nach Abbildung bei Andreas Vesal „De humani corporis Fabrica libri septem". S. 104.
Fig. 1 u. 2.

1. In 5% hat das os cuboides an seiner vorderen Gelenkfläche 3 Facetten, davon artikuliert die mediale mit dem Metatarsus V, die beiden anderen, welche in mehr oder weniger stumpfem Winkel aufeinander stossen, mit dem Metatarsus V, davon die tibiale mit der Diaphyse, die fibulare mit der Tuberositas ossis metatarsi V.

2. In fast gleicher Häufigkeit weist das proximale Ende des Metatarsale V an seiner superficies tarsale 2 Facetten auf.

3. Unter 354—355 Metatarsalia V Erwachsener tritt die ganze Tuberositas nur einmal als Epiphyse oder sogar, wie zu vermuten, als besonders artikulierender Knochen auf. (Bei Subjekten vor der Pubertät noch nicht beobachtet.)

4 In 14, 4% kommt an der Tuberositas der Metatarsalia V von Subjekten vom 10. Lebensjahre aufwärts bis in das Alter der Pubertät eine an deren seitlichem Umfange aufsitzende Epiphyse vor (bei Subjekten nach der Pubertät noch nicht beobachtet)

[1]) Vielleicht das Os Vesalianum tarsi.

[2]) Pfitzner, die Sesambeine des Menschen. Morphologische Arbeiten, 1. Bd., 4. Heft, pg. 757, 1892.

[3a]) Wenzel Gruber, Über den Fortsatz des Seitenhöckers — Processus tuberositatis lateralis — das Metatarsale V und sein Auftreten als Epiphyse. Archiv f. Anat. Physiol. wiss. Mediz. 1875. pg. 48—58, Taf. IIa.

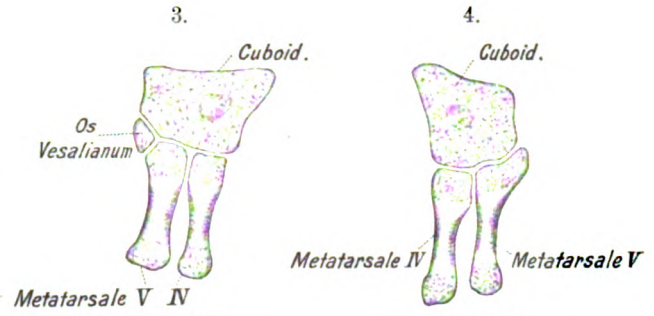
[3b]) Gruber, Auftreten des Os Metatarsale V.

Digitized by Google

und schliesst mit den Worten: „Die Tuberositas des Metatarsale V in ihrer Totalität tritt daher sehr selten als Epiphyse auf, öfters aber kommt bei Subjekten vor der Pubertät eine dem äusseren Umfange dieser Tuberositas aufsitzende Epiphyse vor".

... Nach Gruber geht also die Tuberositas nicht konstant von der Diaphyse aus, sondern ossificiert öfters mit einem besondern Kern.

1887 veröffentlichte Spronk[1]) ein rechtsseitiges selbstständiges Os Vesalianum bei einem neugeborenen weiblichen Individuum, welches wegen bestehender Polydaktylie an beiden Händen und Füssen zur Präparation geschickt war.



Rechter Fuss. Linker Fuss.

Fall von Spronk: Anatomischer Anzeiger. II. 1887.

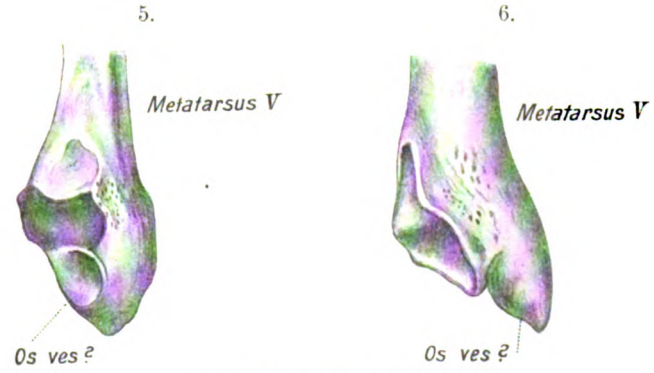
Fig. 3 u. 4.

Die Tuberositas des rechtsseitigen Metatarsale V wird durch ein völlig isoliertes Knorpelelement gebildet, welches distal mit der lateralen Fläche des Metatarsale V, proximal mit der lateralen Fläche des Cuboid artikuliert. Das Cuboid trägt an seiner distalen Gelenkfläche 3 Facetten, von denen 2 nach vorne, die lateral gelegene mehr seitlich orientiert ist. Fig. 3.

Am linken Fusse ist die Tuberositas metatarsi V mit dem Metatarsale verschmolzen, aber durch einen feinen, untief in den Knorpel eindringenden Spalt ist die Andeutung einer Grenze gegeben. Auch an dem linken Cuboid finden sich 3 distal gelegene Gelenkfacetten in gleicher Anordnung wie rechts. Fig. 4.

Spronk hat also ein rechtsseitiges, freies artikulierendes und knorplig präformiertes Os Vesalianum tarsi gefunden.

Pfitzner teilt über das Os Vesalianum tarsi in seiner Arbeit[2]): „Die Variationen im Aufbau des Hand- und Fuss-Skeletts" folgendes, in Kürze hier zusammengefasst, mit:



Abbildungen von Pfitzner.

Morphologische Arbeiten. Bd. 6, Taf. XIV, Fig. 64 u. 65.

Fig. 5 u. 6.

Das Os Vesalianum pedis ist äusserst selten selbstständig, Pfitzner hat unter mindestens 1000 Füssen nicht einen einzigen selbstständigen Fall beobachtet. Es liegt am lateralen Fussrand in dem Winkel zwischen Cuboid und Metatarsale V, mit beiden artikulierend; dass es knorplig präformiert ist und mit beiden Nachbarn durch ein echtes Gelenk verbunden war, beweist der Fall von Spronk. Sehr selten tritt es noch als Epiphyse oder Andeutung einer Epiphyse auf. Fast ausnahmslos verschmilzt es mit dem Metatarsale V, um dessen Tuberositas zu bilden. Die Verschmelzung tritt schon sehr früh auf, als Koncrescenz im Knorpelstadium, so dass wir es selbst beim Embryo nur selten noch als getrennte Knorpelanlage werden auffinden können. Wir haben hier also die Erscheinung, dass ein assimiliertes Skelettstück zu einer Epiphyse wird und zwar zu einer inkonstanten Epiphyse, die im Begriffe steht, eliminiert

[1]) Spronk, Anatomischer Anzeiger II, 1887, pg. 734—739.

[2]) Morpholog. Arbeit, Bd. 6, Heft 2, pg. 473.

Digitized by Google

zu werden. Dass aber eine solche unvollständige, rudimentäre, abortive Epiphyse keineswegs mit dem ursprünglichen Skelettstück selbst identisch ist, erkennen wir an den Abgrenzungserscheinungen, die sehr häufig ausserdem und nebenher bestehen. Die Tuberositas ist nämlich gar nicht selten schwächer oder stärker abgesetzt, aber stets in demselben Umfange, stets in einem Maassenverhältnis, wie es dem gelegentlich auftretenden selbstständigen Os Vesalianum entspricht (vgl. Fig. 64 u. 65 bei Pfitzner) s. Fig. 5 u. 6. Diese Absetzung erscheint als Einkerbung oder Spalt auf der dem Cuboid zugekehrten Fläche. Soweit Pfitzner.

Am 25.II.04 wurde der 15jährige Bäckerlehrling Paul F. in die chirurgische Klinik wegen Schmerzen im linken Fuss aufgenommen. Es handelte sich bei ihm um Plattfuss und Knickefuss beiderseits, jedoch links mehr als rechts. Der etwas blasse, schlanke, seinen Jahren entsprechend grosse Mensch war sonst völlig normal gebaut. Nach dem Brauch an unserer Klinik, thunlichst von allen Veränderungen des Knochensystems röntgenographische Aufnahmen zu machen, wurde ein Bild von dem linken Fusse gemacht und zwar in Seitenlage, den lateralen Fussrand der Platte aufgelegt. Es zeigte sich nun, siehe Taf. XVI, 1 u. 2, ein kleines bohnenförmiges Knöchelchen lateral von dem Cuboid an seiner distalen Gelenkfläche nach dem Metatarsale V. Um Absprengung auszuschliessen, wurde ein Bild (Taf. XVI, 3 u. 4) von dem anderen Fusse aufgenommen, dasselbe zeigte genau das gleiche Gebilde an derselben Stelle. Trotz Hunderten von Fussaufnahmen, die an unserer Klinik gemacht worden sind, war ein ähnliches Gebilde bisher nicht beobachtet. Bei weiteren Aufnahmen, auch bei Aufnahmen in sagittaler Richtung zeigte sich an beiden Füssen stets das gleiche umschriebene Knöchelchen. Das Bild (s. Taf. XVI, 1 u. 2) des linken Fusses in seitlicher Aufnahme zeigt eine gute, kräftige Knochenstruktur. Die unteren Epiphysenlinien an der Tibia und Fibula sind noch gut erhalten, ebenso die Epiphysenlinie des Calcaneus. An dem hinteren Rande der Tuberositas calcanei zwischen dem Knochen und dem Ansatze der Achillessehne liegt ein 2 mm langes, 1 mm dickes, linsenförmiges, anscheinend selbstständiges Knöchelchen, vielleicht ein isolierter Knochenkern der Calcaneusepiphyse. Im Chopartschen Gelenke besteht ein leichtes Klaffen der Gelenkflächen, und zwar sind die beiden proximalen Knochen (Talus und Calcaneus) leicht nach dorsalwärts verschoben, Veränderungen, die ja dem Plattfusse eigentümlich sind. Am lateralen Rande von dem Cuboid, entsprechend der tarso-metatarsalen Gelenkspalte, nach dem Metatarsale V gelegen[1]) sieht man ein bohnenförmiges Knochenkörperchen, welches einen lateralen konvexen Rand und einen fast planen medialen Rand zeigt, der durch eine kleine, fast 1 mm tiefe und breite Einkerbung in der Mitte gezeichnet ist. Durch diese Einkerbung wird der mediale Rand in zwei Pole mit glatten Rändern zerlegt, von denen der distale nach einer entsprechend grossen Facette an der lateralen Seite des Metatarsale V hinzeigt, der proximale nach dem Cuboid zu. Das Körperchen hat eine Länge[2]) von hinten nach vorne gemessen von 9 mm und eine Breite von 5 mm. Die distale Gelenkfläche des Cuboid trägt nach den Zehen zu 2 Facetten, von denen die mediale mit dem Metatarsale IV, die laterale mit dem Metatarsale V artikuliert. Das Metatarsale V hat keine Tuberositas. Das Knöchelchen liegt dorsalwärts von der Muskulatur[3]) und dem Fettpolster. Der Abstand des distalen Pols vom Metatarsale V beträgt 4 mm, des proximalen Pols vom Cuboid 3 mm. An dem fibularen Fussrande entsprechend der Tuberositas metatarsi V fühlte man ein etwas bewegliches Knöchelchen dicht unter der Sohlenhaut und zwar lateral von Cuboid und Metartarsale V gelegen.

---

[1]) Auf dem Bilde unterhalb des Cuboid u. s. w. gelegen. Der Fuss hat bei der Aufnahme mit der fibularen Dorsalseite der Platte aufgelegen, daher sind die in einer Reihe liegenden Knochen, das Naviculare, Cuboid und das neue Ossiculum untereinander projiciert.

[2]) Die Maasse sind nach dem Bilde genommen und können daher bis auf 1 mm vielleicht nicht stimmen. Da sich die Röhre durch die Kompressionsblende stets in demselben Abstande von 40 cm befunden hat und das Knöchelchen mit dem fibularen Fussrande der Platte direkt auflag, so können die Bildmaasse nur ganz geringe Differenzen mit den reellen Maassen haben.

[3]) Auf dem Bilde in die Muskulatur hineinprojiciert.

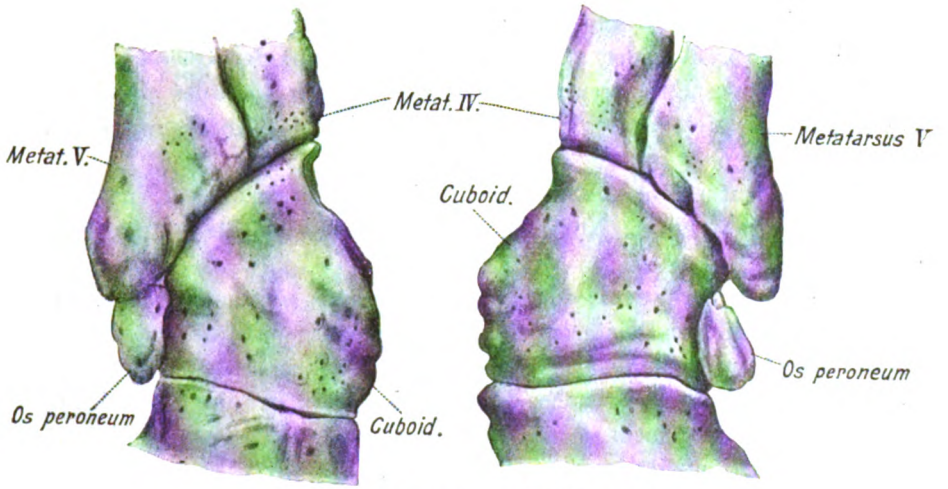
Digitized by Google

Am rechten Fusse, Taf. XVI, 3 u. 4, sieht man auf der Seitenansicht genau die gleichen Verhältnisse. Nur fehlt das linsenförmige, anscheinend selbstständige Knöchelchen an dem Achillessehnenansatz.

Der Längendurchmesser des Ossiculums beträgt ebenfalls 9 mm, der Breitendurchmesser 5 mm. Der Abstand des distalen Pols von der ausgesprochenen lateralen Gelenkfacette des Metatarsale V beträgt 5 mm, des proximalen Pols vom Cuboid 3 mm. Das Metatarsale V hat keine Tuberositas.

Auf dem rechten Fussbilde vom Dorsum gesehen, s. Taf. XVI, 5 sieht man gute, kräftige Knochenstruktur. An den Tarsalknochen sind keine Besonderheiten, am Metatarsus I sieht man eine deutliche Epiphysenlinie. Am Metatarsus V fehlt die Tuberositas, sie wird gebildet durch einen selbstständigen Knochenschatten, der sich von der lateralen Basisecke nach der lateralen distalen Gelenkkante des Cuboid hinzieht, und den Gelenkspalt nach lateral abschliesst. Das Knochenkörperchen hat eine etwas unregelmässig elliptische Form, die Länge beträgt von vorne nach hinten gemessen 9—10 mm, die Dicke in der breitesten Mitte in fibular tibialer Richtung 6 mm. An der distalen Gelenkfläche des Cuboid befinden sich 3 Gelenkfacetten, zwei Zehwärts gerichtet, davon trägt die mediale das Metatarsale IV, die laterale das

7. 8.



Das Os peroneum nach Pfitzner.
Morphologische Arbeiten. Bd. 4, Fig. 12 u. 13.
Fig. 7 u. 8.

Metatarsale V. An der lateralen distalen Kante des Cuboid befindet sich ein etwas stumpfer, kurzer Fortsatz, der eine ausgesprochene Gelenkfacette trägt, die mit dem Schatten des Knöchelchens sich etwas deckt. Der vordere Polschatten des Knöchelchens berührt die laterale Basiskante des Metatarsale V.

Genau die gleichen Form- und Maassenverhältnisse finden sich an dem linken Fussbilde s. Taf. XVI, 6 vom Dorsum betrachtet.

Am lateralen Fussrande am Cuboid kommen 2 Knochen in Betracht.

1. Das Os vesalianum.
2. Das Os peroneum.

Das Os peroneum ist nach Pfitzner[1]) ein Sesambein in der Endsehne des M. peroneus longus und liegt an dem lateralen Ende der Eminentia obliqua des Cuboid und findet sich in etwa 7% aller Füsse. Pfitzner giebt zwei schöne Abbildungen (s. Fig. 7 u. 8) des Os peroneum, welches ich zum Vergleich an dieser Stelle noch einmal bringen möchte.

[1]) W. Pfitzner, die Sesambeine des Menschen. Morph. Arb., Bd. 1, Heft 4, pg. 594 ss. 1892.

Digitized by Google

In allen Fällen (Pfitzner hat unter 385 Füssen das Os peroneum 27mal gefunden) bestanden keine direkten Beziehungen zum Metatarsale V, wenn es dasselbe (s. Fig. 7) auch beinahe erreichte.

Das von uns gefundene Knöchelchen (Taf. XVI, 1—6) liegt aber weit entfernt von der Eminentia obliqua und steht in ausgesprochener Beziehung zum Os Metatarsale V, indem es die ihm fehlende Tuberositas bildet.

Ausserdem entspricht das Bild des Knochenkörperchens genau der Beschreibung, die Wenzel Gruber[1]) von der von ihm gefundenen Epiphyse an der Tuberositas ossis metatarsi V gegeben hat. Ich möchte diese Beschreibung hierher setzen. Er sagt:

„Die Epiphyse hat die Gestalt des Segmentes eines nach dem Längendurchmesser halbierten, ovalen oder elliptischen Körpers, dessen Schnittfläche etwas konkav ist, somit die Gestalt eines kahnförmigen Knochenstücks hat, welches zwei Pole rückwärts und vorwärts und seine Verbindungsfläche einwärts kehrt und zur Ergänzung der Tuberositas an derem lateralem Umfange nach vorne von ihrer Spitze mehr oder weniger beiträgt.

Die freie laterale Fläche ist konvex, die Verbindungsfläche etwas konkav, höckrig und grubig. Ihre Länge in sagittaler Richtung variiert von 0,9—1,8 cm, ihre Breite in vertikaler Richtung von 7—10 mm und selbst bis 1,3 cm, ihre Dicke in transversaler Richtung von 2—6 und 7 mm."

Dieses ist eine genaue Beschreibung auch des von uns gefundenen Knochenstückchens, genau bis auf die Maasse. Aus den angeführten Gründen, aus der Übereinstimmung mit dem von Gruber beschriebenen Epiphysenstückchen und dadurch, dass es durch seine Lage die fehlende Tuberositas des Metatarsale V bildet, möchte ich das Knochenstückchen für ein Os Vesalianum erklären.

Auf seine Bedeutung brauche ich wohl nicht mehr einzugehen, nachdem ich vorhin eingehend Pfitzner citiert habe. Nur über seine Seltenheit möchte ich mir noch eine kurze Bemerkung erlauben.

Auffallend ist es bei Vesal, wie ich schon anfangs erwähnte, dass er bei seinen Abbildungen (Fig. 1 u. 2) auf der Plantaransicht die Tuberositas fortlässt und das Os Vesalianum die Tuberositas bilden, auf der Dorsalansicht dagegen bestehen lässt.

Es legt das die Vermutung nahe, dass Vesal nur an einem Fusse das Os beobachtet und diese Beobachtung verallgemeinert hat, wie ja auch Spronk bei seinem Falle nur an einem Fusse ein abgesetztes, artikulierendes Os gefunden hat.

Noch 1892 spricht Pfitzner trotz seiner eingehenden Untersuchungen an zahlreichen Fussgelenken bei Beschreibung des Os peroneum die Vermutung aus:[2]) „dass vielleicht ein stark ausgebildetes Os peroneum Vesal veranlasst habe, dieses Knochenstück als normalen Bestandteil des Carpus und Tarsus aufzustellen, das ich der Kürze wegen als Os Vesalianum bezeichne, und das mir bis dahin ganz unerklärlich schien".

„Vesal beschreibt (und bildet ab) ein kleines Knochenstück, das einerseits mit dem Hamatum, andererseits mit dem Metacarpale V artikulierend, den Winkel, der zwischen beiden an der ulnaren Seite bleibt, ausfüllt; und mutatis mutandis dasselbe beim Fusse. Ich habe nie etwas gefunden, was diese Angaben aufzuklären geeignet wäre. Zweifellos handelt es sich um einen Einzelfund, den Vesal nicht nur für die Species homo verallgemeinert, sondern auch von der Hand auf den Fuss oder umgekehrt übertragen hat."

„Vesal bezeichnet diese Gebilde ausdrücklich als Sesambeine und dasselbe thun seine Nachbeter bis einschliesslich Albrecht v. Haller, von denen übrigens keiner ehrlich genug ist, einzugestehen, dass er sie niemals gefunden, oder wenigstens, dass er sie nicht konstant gefunden habe: in dem Konflikte zwischen der Autorität Vesals und den eigenen Augen fand

[1]) Virchows Archiv, Bd. 99, 1885.

[2]) W. Pfitzner, die Sesambeine des Menschen. Morph. Arbeiten, Bd. 1, Heft 4, pg. 596.

Digitized by Google

man keinen anderen Ausweg als entweder blinde Unterwerfung unter die Autorität oder verlegenes Schweigen."

„Wenn ich vermute, dass das Sesamum peroneum Anlass gegeben haben könnte zu der Konstruktion des Os Vesalianum, so stehen dem zwei gewichtige Bedenken gegenüber. Erstens zeichnet Vesal, wie man dies deutlich auf der Plantaransicht des Fuss-Skeletts erkennt, das relativ kleine Knöchelchen entfernt von der Eminentia obliqua. Zweitens aber führt Vesal als bei Greisen vorkommend unter den Sesambeinen des Fusses ausdrücklich ein solches in der Peroneussehne an."

Erst 1896 beschreibt Pfitzner, sich stützend auf die Untersuchungen von Wenzel Gruber und den Fall von Spronk und nach eigenen Untersuchungen an mindestens 1000 Füssen das Os Vesalianum als ein besonderes, nicht mit dem os peroneum übereinstimmendes Gebilde; seine eingehenden Ausführungen habe ich oben in Kürze wiedergegeben.

Durch die Seltenheit des Falles habe ich mich veranlasst gefühlt, nicht nur eine kurze Mitteilung und Beschreibung des Röntgenbildes zu bringen, sondern ausführlicher die Mitteilungen und Untersuchungen der angeführten Autoren teilweise mit Abbildungen wiederzugeben, um das weniger Bekannte hier noch einmal zusammenzustellen und auf den Wert des Röntgenverfahrens zur Beurteilung und Ergänzung anatomischer Forschungsresultate hinzuweisen.

Nach Vesal und dem Falle von Spronk ist dieses meines Wissens der dritte in der Litteratur bekannte Fall, in welchem das Os Vesalianum als selbstständiges, artikulierendes Knöchelchen gefunden ist, während Wenzel Gruber es einmal koaleszierend und etwa sechsmal als abgesetzte Epiphyse beobachtet hat; Pfitzner dagegen nur als besonderen Prozessus an der Tuberositas, nach Vesal aber der erste, an welchem es an beiden Füssen gleichmässig gefunden ist.

Um noch einmal den Wert dieses zufälligen Röntgenfundes zu betonen, ist es ein Beweis mehr für die Ansicht Grubers und Pfitzners, dass die Tuberositas ossis metatarsi V ein selbstständiges, artikulierendes Tarsale in früheren Epochen gewesen ist, welches sich allmählich zu einem Processus eines Metatarsalknochens assimiliert hat und nur noch selten eine Andeutung seines ehemaligen Wertes zeigt durch stärkere Absetzung oder durch besondere Epiphysenbildung. Dass der geschilderte Befund den in der Deutung von Röntgenbildern noch Unerfahrenen, besonders wenn es gilt, Schmerzen zu erklären, täuschen kann, sei noch erwähnt, dass ähnliche variable Gebilde zu Beginn der Röntgenära, wie z. B. das Sesamum in den Gastrocnemiusköpfen schon den Anlass zu operativen Eingriffen gegeben haben und dass wir es erst der weitgehenden Anwendung der Untersuchung mit Röntgenstrahlen verdanken, dass diese Gebilde, die sonst nur durch das Messer des Präparators mühselig herausgeschält wurden, durch das Röntgenverfahren auch am Lebenden leicht gefunden und einer allgemeinen Kenntnis zugeführt werden können.

Zum Schlusse erlaube ich mir, für die Überlassung des Falles meinem Chef, Herrn Prof. W. Müller, meinen ergebenen Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Aus dem chirurgisch-poliklinischen Institut der Universität Leipzig (Direktor Prof. Perthes).

Beiträge zur Kenntnis der Ostitis deformans.

(Pagets Krankheit der Knochen.)

Von

Dr. **Wilhelm Sonnenberg.**

Mit 6 Figuren auf Tafel XV und 1 Abbildung im Text.

In den letzten zwei Jahren kamen in dem chirurgisch-poliklinischen Institut der Universität Leipzig drei Fälle von Ostitis deformans zur Beobachtung, in denen die Röntgenstrahlen zum Studium dieser seltenen Knochenkrankheit herangezogen wurden. Auf Veranlassung von Herrn Prof. Perthes werde ich im folgenden über diese Fälle berichten, da bisher nur wenige Röntgenaufnahmen von Ostitis deformans vorliegen, und da alle drei Fälle auch in klinischer Hinsicht Interesse beanspruchen. Insbesondere verdient das Verhalten der Knochen nach Osteotomie im dritten Falle als bemerkenswert hervorgehoben zu werden.

Bekanntlich bezeichnet man mit dem Namen „Ostitis deformans" jene von Paget 1876 zuerst genauer beschriebene, ätiologisch gänzlich unaufgeklärte Krankheit des Skelettes, die sich in Erweichung und Verdickung der Knochen äussert und so vor allem bei Erwachsenen zu eigenartigen Verbiegungen und Deformitäten führt. Enorm chronisch verlaufend, erscheint sie in der Regel zuerst an den Tibien, um im Laufe der Jahre meist auch andere Knochen: die Femora, die Schlüsselbeine, den Schädel, zu beteiligen. Unsere Fälle[1]) können als typische Vertreter der Krankheit gelten, von welcher bis jetzt im ganzen etwa 60 Beobachtungen vorliegen.

Fall 1.

Frau H. S., 61 Jahre alt, hat angeblich mit 17 Jahren einen schweren Typhus gehabt, ist aber seitdem immer gesund gewesen. Sie ist verheiratet und hat fünf normale Partus durchgemacht, den letzten vor 14 Jahren. Von den Kindern leben vier und sind gesund, eins starb drei Wochen alt an Krämpfen. Der Vater der Pat. starb über 70 Jahre alt und soll lange Zeit an Gicht gelitten haben, die Mutter starb im 52. Lebensjahr an einer „Geschwulst in der Seite". Über sonstige Krankheiten in der Familie weiss Pat. nichts anzugeben. Vor acht Jahren bemerkte sie zuerst eine Krümmung ihres linken Unterschenkels, die sie zunächst nicht beachtete, die aber allmählich zunahm. Zugleich wurde das betreffende Schienbein dicker und das Bein schwächer, ohne schmerzhaft zu sein. In letzter Zeit nahm der Zustand rasch an Schwere zu, auch stellten sich Schmerzen im linken Knie ein, die nach längerer Ruhe besonders heftig sein sollen. Das Schienbein schmerzt nur nach längerem Gehen. Jetzt kann Pat. infolge der Schwäche des Beines kaum noch eine Stunde lang gehen. Irgendwelche rhachitische, luetische, arthritische oder sonstige Veränderungen am Skelett oder überhaupt am Körper der Pat. sind nicht nachzuweisen, auch keine nervösen Störungen; Pat. ist sonst ganz gesund.

Der linke Unterschenkel ist in seiner ganzen Länge hochgradig verkrümmt. Bei der Palpation der Tibia fühlt man die Crista flach und abgerundet, die ganze Tibia ist enorm verdickt und verlängert. Ihre Oberfläche ist rauh und höckerig. Die übrigen Knochen sind normal.

Umfang des Unterschenkels			dicht unter dem Knie	rechts	28	cm, links	30,5 cm
„	„	„	zw. ob. u. mittl. Drittel	„	29	„ „	30 „
„	„	„	zw. mittl. u. unt.	„	21,5	„ „	26 „

Wie die Röntgenbilder Fig. 1 und Fig. 2, Tafel XV zeigen, ist die Verdickung der Tibia eine sehr beträchtliche. Vor allem in der oberen Hälfte sieht man in dem Schatten der Tibia hellere Stellen, die nur durch einen partiellen Schwund von Knochensubstanz in

[1]) Von Herrn Prof. Perthes wurde Fall 1 am 12. 5. 1903, Fall 2 am 17. 1. 1905 in der medic. Gesellschaft zu Leipzig vorgestellt.

Digitized by Google

der Tibia erklärt werden können. Während die linke Fibula den normalen geraden Verlauf und die gleiche Länge wie die rechte aufweist, beschreibt die Tibia einen sehr beträchtlichen Bogen, über den die Fibula gleichsam als Sehne gespannt ist. Die Röntgenaufnahmen zeigen also deutlich, dass bei der Erkrankung nicht nur eine Verdickung, sondern gleichzeitig eine Längenzunahme der Knochen stattgefunden hat.

Fall 2.

Der zweite Fall betrifft einen 47jährigen Auktionator, dessen Familienanamnese nichts Besonderes, vor allem keinen Anhaltspunkt für die Annahme einer hereditären Lues ergeben hat. Der Vater starb 72 Jahre alt an Altersschwäche, die Mutter lebt noch hochbetagt und ist gesund. Von 14 Geschwistern leben noch zwei und sind gesund, die übrigen sind meist schon klein gestorben. Von erblichen Krankheiten in der Familie weiss Pat. nichts. Von den sieben Kindern des Pat. starb eins ganz klein, angeblich an Gehirnentzündung, ein anderes mit 17 Jahren an einem Herzleiden. Von den lebenden leidet eins an Hüftgelenksentzündung.

Pat. selbst war als Kind und junger Mensch schon immer schwach auf den Beinen, das rechte Bein sei schon immer etwas X-bein gewesen. Von Rhachitis weiss Pat. nichts. In der Jugend habe er viel an Rheumatismus gelitten, auch habe er mit etwa 24 Jahren zuweilen Herzbeklemmungen gehabt, beides sei jetzt schon seit geraumer Zeit nicht mehr der Fall. Fünf- bis sechsmal habe er eine Rippenfellentzündung gehabt, die letzte etwa vor drei Jahren. Pat. ist Kaufmann und hat niemals schwere körperliche Arbeit verrichtet, ist auch nicht auf Reisen gewesen. Er lebt in guten und gesunden Verhältnissen, isst, trinkt und raucht mässig, lebt überhaupt sehr regelmässig und fühlt sich, abgesehen von seinem Leiden, ganz wohl. Trotzdem nimmt Pat. seit einiger Zeit stetig ab, angeblich alle drei bis vier Wochen 2—2,5 kg. Er wiegt zur Zeit 39 kg. Auch giebt er an, dass er in letzter Zeit auffallend gealtert sei.

Den Beginn seines jetzigen Leidens verlegt Pat. in den Anfang seiner zwanziger Jahre. Da sei zuerst das rechte, das X-bein krumm geworden, und zwar ganz allmählich. Das linke sei erst später nachgefolgt, doch sei die Affektion von Anfang an mit Schmerzen verbunden gewesen. Seit drei Jahren könne er kaum noch auftreten, er stützt sich mit der rechten Hand auf einen Stock. Zur Zeit habe er vor allem im linken Oberschenkel Schmerzen, die aber anders seien als rheumatische, auch in beiden Knien, aber immer nur beim Auftreten, in der Ruhe nicht. Seit etwa $^1/_2$ Jahr habe er auch im rechten Arm sehr heftige Schmerzen, die auch in der Ruhe nicht ganz aufhörten.

Befund.

Linkes Bein: Ist in toto stark nach aussen konvex gekrümmt. An der Krümmung beteiligen sich Ober- und Unterschenkel ziemlich gleichmässig, doch ist die Tibia in ihrem unteren Drittel besonders stark verbogen. Das Femur ist verdickt, der Condylus externus springt stark hervor. Die Tibia ist gleichfalls verdickt, die vordere Kante abgerundet, die Oberfläche rauh. Es beträgt die Entfernung von der Spina il. ant. sup. bis zum Malleolus internus in gerader Linie gemessen 63 cm, von der Spina bis zum Malleolus externus auf der konvexen Seite des Beines gemessen 78 cm.

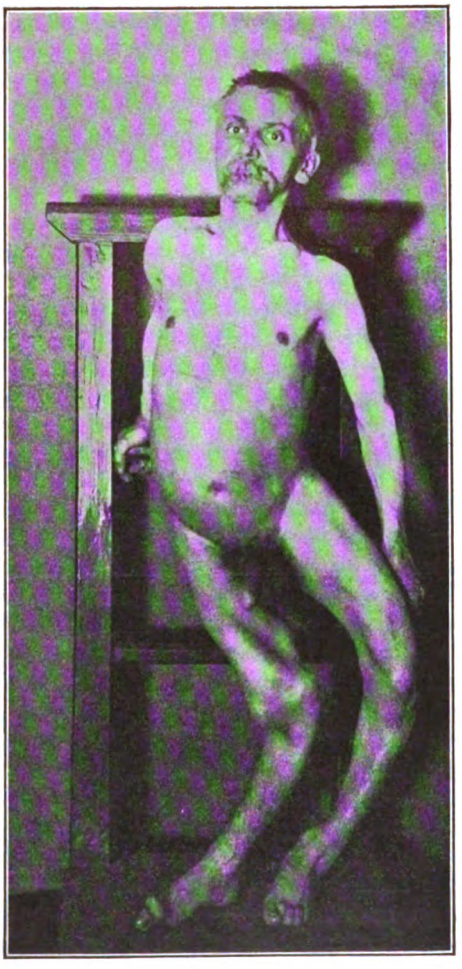
Rechtes Bein: Ist in toto sehr stark nach innen konvex gekrümmt. Hier liegt die Krümmung hauptsächlich in einem nach aussen offenen Winkel von nicht viel mehr als 90°, in dem die Tibia etwa handbreit unter dem Knie abgeknickt ist. Im übrigen ist die Tibia nur mässig nach innen, das Femur dagegen, namentlich in seiner unteren Hälfte, stark nach vorn konvex verbogen. Femur und Tibia sind gleichfalls verdickt, die vordere Tibiakante ist plump abgerundet, die Oberfläche rauh. Es beträgt die Entfernung von der Spina il. ant. sup. bis zum Malleolus externus in gerader Linie gemessen 56 cm, von der Spina bis zum Malleolus internus auf der konvexen Seite des Beines gemessen 71 cm.

Umfang des Beines dicht über den Malleolen rechts 18 cm, links 20 cm,
" " " in der Mitte des Unterschenkels rechts 21 cm, links 21,5 cm,
" " " handbreit unter dem Kniegelenk rechts 27 cm, links 26 cm,
" " " um die Condylen herum rechts 35 cm, links 32,5 cm,
" " " in der Mitte des Oberschenkels rechts 34 cm, links 34 cm,
" " " in der Schenkelbeuge rechts 35 cm, links 37 cm.

Beide Kniegelenke sind durch Arthritis deformans hochgradig verändert. Die Füsse sind normal. Pat. hat sich angeblich vor fünf bis sechs Jahren den rechten Fuss im Fussgelenk gebrochen. Es ist dies anscheinend eine einfache Distorsion des Fussgelenks gewesen; objektiv ist nichts nachzuweisen. Die Muskulatur der Beine ist schlaff und atrophisch. Die Streckung in beiden Kniegelenken ist ungehindert und vollständig möglich. Die Beugung ist aktiv und passiv nur unvollständig möglich und von einem knirschenden Geräusch begleitet.

Digitized by Google

Obere Extremitäten: Der rechte Unterarm ist schwach nach aussen konvex gekrümmt. Die Knochen sind, soweit sie abzutasten sind, nicht nachweisbar verändert. Schmerzen werden etwa von der Mitte des Oberarms bis zur Grenze zwischen oberem und unterem Drittel des Unterarms empfunden. Am linken Arm ist nichts nachzuweisen. Beide Hände sind intakt. Bewegungen in beiden Hand- und Ellenbogengelenken sind frei, im rechten Ellenbogen jedoch schmerzhaft. Beide Schlüsselbeine sind im mittleren Abschnitt stark nach vorn konvex gekrümmt und verdickt, das rechte noch mehr als das linke. Die Oberfläche ist rauh. Der rechte Arm kann aktiv und passiv nur bis zur Horizontalen erhoben werden, der linke etwas weiter, ohne dass an den Schultergelenken etwas nachzuweisen wäre. Vielleicht spielen dabei die Deformitäten der Schlüsselbeine eine Rolle.



Schulterblätter, Rippen und Brustbein sind normal, die Wirbelsäule ist vollständig gerade. Am Schädel ist nichts Besonderes zu bemerken, doch giebt Pat. auf Befragen an, dass ihn seit einiger Zeit Hüte von der Weite, wie er sie sonst immer getragen habe, drückten.

Pat. ist im übrigen gesund, Herz, Lungen und Bauchorgane sind intakt. Spuren von Rhachitis und Syphilis sind am Körper nicht zu bemerken. Doch macht Pat. den Eindruck eines weit über seine Jahre gealterten Mannes. Die Intelligenz ist ungestört.

Ein Bild von der hochgradigen Verkrümmung der Beine giebt die nebenstehende Abbildung. Auch sieht man daran die schwere Veränderung, die die ganze Figur des Patienten erfahren hat.

Die Röntgenaufnahmen von den Beinen des Kranken lassen zunächst eine fast rechtwinklige Abbiegung der unteren Epiphyse des rechten Femur gegenüber der Diaphyse erkennen (Fig. 3, Tafel XV), ebenso Verdickungen beider Femora in der unteren Hälfte, sowie des unteren Abschnitts der rechten Fibula. Vor allem aber erkennt man beim Vergleich mit Aufnahmen von normalen Extremitäten eine wesentliche Differenz der Knochenstruktur (Fig. 3 und Fig. 4, Tafel XV). Die einzelnen Knochenbälkchen stehen erheblich weiter auseinander, so dass zwischen ihnen grosse lichte Stellen sichtbar sind. Die Spongiosa erscheint hier wie aufgelockert. Dabei weist der Verlauf der einzelnen Knochenbälkchen, welche die auffallend grobmaschige Struktur bedingen, gegenüber der Norm Unregelmässigkeiten auf. An einzelnen Stellen sieht man geringe Unebenheiten der Knochenoberfläche.

Dieser hinsichtlich der Knochenstruktur erhobene Befund stimmt gut überein mit dem Ergebnis der Röntgenanfnahme in unserem ersten Falle und mit den von Wollenberg[1]) mitgeteilten Befunden. Auch Wollenberg macht darauf aufmerksam, dass die „streifen- und fleckenförmige Transparenz“ der Knochen im Röntgenbilde „auf eine stellenweise Verminderung des Kalkgehaltes der Knochen“, die „zwischen den dunkleren Bälkchen befindlichen hellen Partien auf den reichlichen Gehalt der hypertrophischen Knochen an osteoidem Gewebe“ hinweisen. Ebenso stimmen diese mit Hilfe der Röntgenstrahlen in vivo erhobenen Befunde mit den Resultaten der pathologisch-anatomischen Untersuchungen, unter denen besonders die Arbeiten

[1]) Wollenberg, Beitrag zur Pagetschen Knochenkrankheit. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie. Bd. XIII. S. 49.

Digitized by Google

von Stilling[1]) und v. Recklinghausen[2]) hervorzuheben sind. Es wird mikroskopisch eine beträchtliche Erweiterung der Haversschen Kanäle und eine Verminderung der Lamellensysteme gefunden. Dabei kann man deutlich die Resorption des Knochens und Apposition neuer Knochensubstanz in all ihren Stadien und Einzelheiten verfolgen. Doch überwiegt die Aufzehrung des ursprünglich vorhandenen, normalen Knochens bei weitem, während neuer Knochen nur spärlich gebildet wird und sehr lange unverkalkt bleibt. — Die Flecken und hellen Stellen, die wir auf dem Röntgenbilde in dem Knochenschatten erkennen, finden dadurch sehr gut ihre Erklärung.

Ein sehr bemerkenswertes Bild bietet ferner die Aufnahme des Beckens (Fig. 5, Tafel XV). Eine andere Aufnahme eines Beckens liegt meines Wissens bisher nicht vor, dasselbe gehört überhaupt zu den seltener befallenen Teilen des Skeletts. Seine Form ähnelt in unserem Falle sehr der des osteomalacischen Beckens, und zwar vorwiegend auf der rechten Seite. Die Pfannengegend ist durch den Druck des Schenkelkopfes nach innen getrieben, wodurch die Vorderwand des Beckens die bekannte schnabelförmige Verbiegung erfahren hat. Auch der obere Teil des Kreuzbeins erscheint durch die Last des Rumpfes etwas in die Beckenhöhle hineingedrängt, so dass wir ein der Kartenherzform des osteomalacischen Beckens ganz ähnliches Bild erhalten. Warum diese Veränderungen auf der rechten Seite viel deutlicher ausgesprochen sind als auf der linken, erklärt sich ohne weiteres aus der Stellung der Beine zum Becken. Die Hauptlast des Beckens und damit des Rumpfes ruht auf dem rechten, nach innen konvex gekrümmten Bein, das infolgedessen mit aller Macht gegen den in seiner Struktur veränderten, weichen Knochen und in die Beckenhöhle hinein vorgetrieben wird. Das linke, nach aussen konvexe Bein dagegen, auf dem das Becken sozusagen nur mit seiner äussersten Kante aufliegt, kann eine Verbiegung des Knochens nur nach hinten und oben zur Folge haben.

Fall 3.

L. H., Schneiderin, 16 Jahre alt, giebt an, sie habe im dritten Jahre laufen gelernt, als kleines Kind die Masern gehabt, sei aber seitdem stets gesund gewesen. Auch ihre Eltern und vier Geschwister seien gesund. Von ihrem 14. Jahre an sei das rechte Bein, das früher ganz gesund gewesen sei, ganz allmählich krumm geworden, doch habe sie niemals, weder im Anfang, noch später, Schmerzen dabei gehabt. Zuletzt habe sie nur noch sehr mühsam gehen können, da das Bein kürzer als das andere und ganz nach aussen verbogen gewesen sei.

Befund am 22. 7. 03: Starke Verbiegung der rechten Tibia mit der Konvexität nach vorn und innen. Fraktur der rechten Fibula etwa zwei Querfinger breit über dem Malleolus externus. Über die Entstehung derselben giebt Pat. nichts an. Fuss dementsprechend in extremer Pronation und starker Dorsalflexion. Beim Gehen berührt Pat. mit der Gegend des Os naviculare den Boden.

Zum Ausgleich der starken Krümmung der Tibia wird an demselben Tage (22. 7. 03) von Herrn Professor Perthes die Osteotomie gemacht. In Chloroformnarkose Durchmeisselung der Tibia in offener Wunde. Abmeisselung eines Keiles mit vorderer, innerer Basis vom proximalen Ende. Drahtnaht, Hautnaht, Gipsverband. Die Wunde heilt reaktionslos und aseptisch, Pat. wird am fünften Tage nach der Operation mit Gipsverband nach Hause entlassen, doch zeigte sich bei den folgenden Verbandwechseln, die in Zwischenräumen von etwa drei Wochen vorgenommen wurden, durchaus kein Zeichen von Konsolidation. Pat. bekommt deshalb am 24. 11. 03 einen Schienenhülsenapparat für das rechte Bein, der dadurch, dass er seinen Stützpunkt am Tuber ischii nimmt und so den Unterschenkel von der Last des Körpers befreit, der Pat. das Gehen wieder ermöglicht.

Befund am 12. 8. 04: Der rechte Unterschenkel ist erheblich schwächer und kürzer als der linke, seine Muskulatur schlaff und atrophisch.

Länge des Beines von der Spina iliaca ant. sup. bis zum Malleolus ext. rechts 68 cm, links 76 cm.

Umfang des Unterschenkels			dicht unter dem Knie	rechts	26,5 cm,	links	29 cm
„	„	„	in der Mitte	„	24 „	„	30,5 „
„	„	„	dicht üb. d. Malleolen	„	20,5 „	„	20 „

[1]) Stilling, Über Ostitis deformans. Virchows Archiv. Bd. 119. S. 542.

[2]) v. Recklinghausen, Die fibröse oder deformierende Ostitis, die Osteomalacie und die osteoplastische Carcinose in ihren gegenseitigen Beziehungen. Festschrift der Assistenten für Virchow 1891.

Digitized by Google

4 cm über dem Malleolus internus eine 3 cm lange, horizontal verlaufende, auf Druck nicht schmerzhafte, nicht adhärente Narbe, unter der man deutlich einen scharfen Knochenvorsprung fühlt. An dieser Stelle abnorme Beweglichkeit, durch die der Fuss etwa von der normalen Mittelstellung in ziemlich hochgradige Pronation, aber nicht in Supination gebracht werden kann. Dabei keine Schmerzen. Die Tibia ist im übrigen, weiter oben, nicht nachweisbar verändert, sie ist nicht verdickt, die Crista scharf, die Oberfläche glatt. Von der Fraktur der Fibula lässt sich palpatorisch nichts mehr nachweisen. Mit Hilfe ihres Apparates kann Pat. gut und ohne Schmerzen, angeblich auch längere Zeit, gehen. Bei dem Versuch, ohne Schiene zu gehen, knickt der Fuss nach aussen um und schmerzt.

Alle übrigen Knochen sind normal, nur die Wirbelsäule zeigt in den untersten Brust- und oberen Lendenwirbeln eine leichte Skoliose nach links. Pat. ist sonst gesund, Herz und Lungen sind intakt, am Körper finden sich keine Zeichen von Rhachitis und Syphilis.

Von den Röntgenbildern zeigt das bei der ersten in der Krankengeschichte mitgeteilten Untersuchung am 22. 7. 03 aufgenommene vor allem die starke Verbiegung der Tibia in ihrem untersten Abschnitt, die etwa einem Winkel von 120—130° entspricht. Verdickt ist der Knochen nur wenig (Fig. 6, Taf. XV). Die Fibula hat einen Schrägbruch etwa zwei Querfinger breit über dem Malleolus externus erlitten. Die Frakturenden erscheinen verdünnt, wie zugespitzt nach der Frakturstelle zu.

Zwei weitere Bilder wurden bei der letzten Untersuchung am 12. 8. 04 aufgenommen. Hier sieht man, dass an der Stelle der Osteotomie der Tibia jede Spur von Callusbildung fehlt. Die bei der Operation am 22. 7. 03 angelegte Drahtnaht liegt noch. Auch die Fraktur der Fibula ist nicht konsolidiert. Die Knochenenden bilden einen nach aussen offenen Winkel von 140°, zwischen ihnen besteht keine knöcherne Verbindung, auch fehlt jede Andeutung von Callusbildung.

Es bildete sich also in diesem Falle nach einer Osteotomie mit ungestörtem Verlaufe der Wundheilung eine Pseudarthrose, bei welcher noch 13 Monate nach der Operation jede Tendenz zur Callusbildung fehlte.

Eine ähnliche Erscheinung macht sich an der Fibula bemerkbar. Offenbar war infolge der Biegung der Tibia eine Überlastung der Fibula und dadurch eine Fraktur derselben eingetreten. Auch diese Fraktur der sonst allerdings nicht nachweisbar an der Erkrankung beteiligten Fibula zeigt nach einem mehr als 13 Monate langen Bestehen keine Neigung zur Konsolidation.

Schon Schmieden[1]) berichtete von einem Fall, bei dem gleichfalls, um die starke Verkrümmung der Tibia auszugleichen, von Schede die Osteotomie gemacht worden war. Diese heilte glatt und fest, während bei einer an demselben Knochen später vorgenommenen Resektion keine Ausheilung erzielt werden konnte. Hier aber haben wir die sehr merkwürdige Thatsache einer Pseudarthrosenbildung an beiden Knochen des Unterschenkels. Dass wir die Ursache dieser mangelhaften Heilungsbestrebungen in den schweren Veränderungen, die Struktur und Substanz der betreffenden Knochen erleiden, zu suchen haben, liegt wohl auf der Hand.

Ganz abgesehen von der Bedeutung für die Prognose einer zufällig eingetretenen Fraktur dürften solche Beobachtungen wohl geeignet sein, mit zur Erkenntnis des Wesens der Ostitis deformans beizutragen.

Zu Operationen an ostitisch erkrankten Knochen wird man sich nach solchen Erfahrungen nur mit einer gewissen Reserve entschliessen können. Sollte die mangelhafte Callusbildung nach der Durchtrennung von Knochen, die an Ostitis deformans erkrankt sind, auch weiterhin beobachtet werden, so würde man von der Osteotomie bei dieser Erkrankung überhaupt entschieden abraten müssen.

[1]) Schwieden, Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 70, S. 206.

Digitized by Google

Aus dem I. öff. Kinderkrankeninstitut (Abteilung Dr. Neurath) und dem Röntgeninstitut Doz. Dr. R. Kienböck in Wien.

Sekundäre Wachstumsstörungen nach chronischem Gelenkrheumatismus im Kindesalter.

Von

Dr. Rudolf Neurath.

(Hierzu Tafel XV, Fig. 7 u. 8 und Tafel XVI, Fig. 7.)

Der Einfluss chronischer Erkrankungen auf das Wachstum der Knochen ist ein wenig bearbeitetes Gebiet der Medizin; und doch sind gewisse, jedem erfahrungsreicheren Praktiker zur Beobachtung kommende excessive Fälle geeignet, das Interesse für die, das Knochenwachstum hemmenden Grundkrankheiten zu wecken. Es versteht sich von selbst, dass im jugendlichen Alter, vor Abschluss des Knochenwachstums, solche Einflüsse zur Wirkung kommen müssen. Eine in den letzten Jahren vielfach studierte Affektion, das Myxödem, die Thyreoaplasie, hat eine längst bekannte, das Knochenwachstum stark alterierende Komponente.

Was die Rhachitis betrifft, hat Feldmann in einer preisgekrönten Arbeit die fast unermessliche Literatur gesichtet und durch eigene fleissige Studien zur Klärung der Frage nach dem wachstumhemmenden Einfluss der Rhachitis auf die Knochenentwickelung beigetragen. Wie sich das Knochenwachstum bei hereditär luetischen Kindern in den verschiedenen Entwickelungsstadien verhält, wäre eine wichtige, definitiver Entscheidung noch harrende Frage.

Aber auch abgesehen von solchen typischen Konstitutionskrankheiten im engeren Sinne, üben Erkrankungen anderer Art Einflüsse auf das Knochenwachstum aus, Einflüsse, die pathogenetisch nicht immer klar liegen. Gelegentlich der Beobachtung von chronischer Arthritis mit ausgesprochenen sekundären Wachstumsstörungen schien es uns verlockend, der Frage, wie solche Störungen zustande kommen, nachzugehen und einschlägige Fälle aus der Literatur mit unserem zu vergleichen.

A. K. kam im März 1903 als fünfeinhalb Jahre altes Kind zum ersten Mal zur Untersuchung. Sie ist das erste Kind (die erste Gravidität), Mutter und Vater waren immer gesund. Drei Wochen vor der Zeit geboren, war sie von schwächlicher Konstitution; sie wurde künstlich ernährt. Im Alter von elf Monaten überstand das Kind eine Lungenentzündung, mit viereinhalb Jahren Masern. Im Herbst 1902 machte die Kleine mit ihren Eltern einen Ausflug, war ganz gesund und munter, doch kaum nach Hause gekommen, klagte sie über Schmerzen in den Füssen, konnte nicht mehr gehen und musste sich niederlegen. In den nächsten drei Wochen bildete sich eine starke Schwellung der Gelenke, und zwar rasch eine solche der Sprunggelenke, langsamer eine solche der Kniegelenke. Die Beine waren unbeweglich, die Schmerzen ziemlich stark, auch zeitweise im Hüftgelenk, so dass Stehen und Gehen unmöglich war. Nach wenigen Wochen kam es auch zur Schmerzhaftigkeit und Schwellung an den Gelenken der Arme, besonders die Gegend der Handgelenke und der Handrücken, aber auch die Ellbogen und Fingergelenke schwollen an, so dass z. B. die Faustbildung fast unmöglich war. In den nächsten Monaten stellte sich auch Schmerzhaftigkeit der Halswirbelsäule bei den leisesten Bewegungen ein, so dass der Kopf immer nach vorne geneigt gehalten wurde und Rückwärtsstreckung von den stärksten Schmerzäusserungen begleitet war. Ob je Fieber bestanden, weiss die Mutter nicht anzugeben. Die Schmerzhaftigkeit und wohl auch die Schwellung der Gelenke nahm bald zu, bald ab, wich aber nie ganz.

Bei der ersten und den folgenden Untersuchungen im Frühjahr 1903 erschien die Patientin auffallend klein, die Stirnhöcker merklich aufgetrieben, die Stirne leicht vorladend; an der Stirne oberhalb und zwischen den Orbitalrändern eine schiefgestellte Narbe, darunter der Knochen höckerig aufgetrieben (das Resultat eines vor Jahren überstandenen geschwürigen Prozesses nach einem Sturz). Der Nasenrücken etwas tief, die Nase leicht aufgestülpt. Die Zähne rhachitisch (gezähnte Kanten der Schneidezähne). Keine Narben am Lippenrand. Der Kopf wurde immer nach vorne gesenkt gehalten, die Halswirbelsäule arkuär-kyphotisch, die Dornfortsätze des dritten bis fünften Halswirbels kaum zu tasten,

Digitized by Google

doch die entsprechende Gegend sehr druckempfindlich. Alle Versuche, den Kopf passiv zu strecken oder zu drehen, stiessen auf Widerstand und waren schmerzhaft.

Die oberen Extremitäten zeigten in der Ruhe eine leichte Flexionsstellung in den Ellbogengelenken, eine geringe Beugung in den Hand-, eine Streckung in den Metakarpophalangeal-, und die Mittelstellung in den Interphalangealgelenken. Die einzelnen Abschnitte der Extremitäten erschienen im Verhältnis zum Rumpfe verkürzt. Auffallend war eine leichte Auftreibung der Ellbogengelenksgegend; weiter eine dem Sehnenverlaufe parallele, mehr umschriebene, sehr undeutlich fluktuierende, mehr konsistente Schwellung an beiden Handrücken, direkt unterhalb des Handgelenkes, die von blasser aber sonst nicht veränderter Haut bedeckt war. Die Handgelenksgegend war beiderseits aufgetrieben, die Finger verdickt und zwar besonders entsprechend den Interphalangealgelenken.

Aktive Bewegungen waren im Schultergelenk vollkommen frei, im Ellbogengelenk eine mässige Beugung möglich, doch die Streckung nur in geringem Ausmass ausführbar. Die Beweglichkeit in den Hand- und Fingergelenken war nach allen Richtungen sehr eingeschränkt. Wurden in den Armgelenken passive Bewegungen versucht, so zeigten sich solche in den Schultergelenken vollkommen frei; solche in den übrigen Gelenken waren schmerzhaft und waren bedeutend eingeschränkt. Bei passiven Bewegungen der Hände konnte die auf die Dorsalseite aufgelegte Hand des Untersuchers feines reibendes Vibrieren fühlen.

Die Muskulatur der Arme war stark atrophisch, die Partien zwischen den Gelenken stark abgemagert, so dass die Verdickung der Gelenkspartien noch deutlicher wurde. Mit dieser Abmagerung der Ober- und Vorderarme kontrastierten die auffallend dicken Finger, deren Dickenzunahme besonders entsprechend den Interphalangealgelenken deutlich war.

An den Beinen waren die Auftreibungen der Sprung- und Kniegelenke und die starke Atrophie der Weichteile auffallend. Die Kniegelenke traten als kugelige Schwellungen hervor, die deutlich fluktuierten, die Patella war als balottierender Körper zu tasten. Geringe Schmerzhaftigkeit und leises Knirschen bei passiven Bewegungen. Auch in dem sonst normal erscheinenden Hüftgelenk waren Bewegungen beiderseits schmerzhaft, ebenso die aktiven und passiven Bewegungen in den Knie- und Sprunggelenken. Eine Streckung in den Knien fand nur bis zu einem stumpfen Winkel statt, dann stiess man auf Widerstand. Die Gegend der Sprunggelenke war beiderseits stark geschwellt, so dass die Konturen verwischt waren. Die Füsse meist plantarflektiert, die linke grosse Zehe dauernd dorsalflektiert. Unter mässigen Schmerzen waren aktive und passive Bewegungen in den Sprunggelenken ausführbar. Bewegungen in abnormer Richtung liessen sich in keinem Gelenke vollführen.

Stehen und Gehen war zwar möglich, wegen zunehmender Schmerzen bei Inanspruchnahme der Beine aber nur für kurze Zeit. Die inneren Organe, im Besonderen das Herz, gaben normalen Befund. Seit Beginn der Krankheit bemerkte die Mutter eine Neigung zu starken Schweissen. Besonders Handteller und Fusssohlen waren immer feucht.

Die Behandlung bestand in der Folgezeit in Darreichung von Salicylpräparaten, warmen Bädern, leichter Massage; doch blieb jeglicher Erfolg aus. Es stellten sich zeitweilig Remissionen, Nachlassen der Schmerzen, Rückgang der Schwellungen ein, doch kam es — zeitweilig auch unter Temperatursteigerungen — nach einiger Zeit wieder zu Verschlechterungen. Ichthyolsalben, später von der Erwägung ausgehend, dass vielleicht eine latente Syphilis den Gelenksprozessen zu Grunde liegen könnte, graues Pflaster, innerlich durch längere Zeit abwechselnd Jodnatrium und Protojoduretum Hydrargyri brachten ebenfalls keine dauernde Besserung. Im Sommer 1904 brachte die Kleine drei Monate im Seehospiz zu St. Pelagio zu Bei der Rückkehr zeigte sich eine ausgesprochene Verschlechterung des Zustandes im Vergleiche zum Frühjahr, doch schon nach kurzer Zeit besserte sich wieder der Gelenksprozess.

Derzeit ist die Patientin 98 cm gross, Bewegungen des Kopfes sind bis auf die Streckung nach hinten, die nicht vollkommen gelingt, frei. Die oberen Extremitäten zeigen keine für das Auge bemerkbare Veränderungen der Ellbogengelenke, noch immer deutliche, und mit den bei der ersten Untersuchung erhobenen identische Veränderungen der Hand- und Fingergelenke.

Im März 1903, bald nach der ersten Untersuchung der Patientin, wurden in Doz. Dr. Kienböcks Röntgeninstitut Radiogramme von der linken Hand, vom rechten Knie, Unterschenkel und Fussgelenke angefertigt. Der radiographisch-anatomische Befund lautet:

Der Radius in seinem mittleren Diaphysenanteile etwas stärker gekrümmt; die Struktur beider Vorderarmknochen überaus deutlich, so dass der Verlauf der Knochenbälkchen schärfer als gewöhnlich zutage tritt. Der Knochenschatten im allgemeinen heller. Die Kompakta der Vorderarmknochen etwas durchsichtiger, aufgefasert und etwas verdünnt. An den Epiphysenzonen der Vorderarmknochen nichts Abnormes, speziell keine osteochondritischen oder rhachitischen Veränderungen.

Digitized by Google

In dem Bilde des Handgelenkes wird durch Ausbuchtung des Hautkonturs die Schwellung der Gelenksgegend angezeigt. Die Handwurzelknochen selbst erscheinen, sowie das übrige Skelett, stark in ihrem Schatten aufgehellt, ihre Struktur deutlich, die Randkonturen als etwas dunklere Linien, der Hintergrund, von dem sich die Knochenschatten nicht gut abheben, verdunkelt. Die Metakarpi und die Phalangen zeigen normale Formen, ihre Diaphysenenden und Epiphysen stark aufgehellt und von deutlichster Struktur, so dass der Verlauf der Knochenbälkchen sich überaus schön erkennen lässt; die Kompakta auch hier verdünnt und stellenweise aufgefasert, wie aus mehreren Schichten bestehend. Die Weichteilschatten der Finger lassen die im klinischen Bilde erwähnten Schwellungen der Finger erkennen; eine leise Verstärkung der Schatten um die Interphalangealgelenke deutet den Gelenkprozess an.

Ausser diesen Einzelheiten verdient noch das Stadium der Ossifikation Beachtung. Von den Handwurzelknochen zeigen grosse Knochenkerne das Os capitatum und Os triquetrum, mittelgrosse das Os hamatum und Os lunatum, kleine Kerne des Scaphoideum, Multangulum majus und minus; ein grosser Kern ist in der Radiusepiphyse, kein Kern in der Ulnaepiphyse zu sehen. Dieses Stadium der Ossifikation entspräche nach Kienböcks Erfahrungen beiläufig dem siebenten Lebensjahre[1]).

An den Radiogrammen der unteren Extremität tritt die starke Schwellung der Kniegelenksgegend und die Abmagerung des Unterschenkels deutlich hervor. Die Muskelatrophie wird durch den unscharfen, breit wellenförmigen Rand des schmalen Muskelschattens kenntlich. Tibia und Fibulaschatten zeigen eine Verschmälerung der Kompaktazone, eine in den Endpartien überaus deutliche Aufhellung des ganzen Knochenschattens, eine ungewöhnlich deutliche Strukturzeichnung in der ganzen Länge der Knochen; die Abschlusslinie des Diaphysenschattens gegen die Epiphysenfuge ist eine wellige zarte Linie, zu welcher parallel in der Nähe gewellte Schattenstreifen in mehrfacher Zahl ziehen (diskontinuierlich verzögertes Wachstum). Diese Veränderungen sind an dem oberen und unteren Ende der Tibia, an dem unteren Ende der Fibula (das obere Ende der Fibula trägt noch keinen Epiphysenkern) und an dem unteren Femurende zu sehen. Was die Knochendimensionen anbelangt, erscheinen Tibia und Fibula in ihren mittleren Anteilen leicht verschmälert. Der Tibiaschatten ist $18^1/_2$ cm lang, der Unterschenkel (Knie bis Sohle) 23 cm (normale Länge $25^1/_2$ cm). Die Unterschenkelknochen zeigen einen vollkommen geradlinigen Verlauf.

Am Sprunggelenk tritt eine sehr starke Aufhellung der Knochenschatten, eine überaus deutliche Zeichnung der Struktur und eine zartlinige, helle Umgrenzung der einzelnen Schatten zutage. Die einzelnen Knochen zeichnen sich als blasige Gebilde vom wenig dunkleren Weichteilschatten ab. Auch hier entsprechen die Ossifikationsverhältnisse ungefähr dem siebenten Lebensjahr.

Wir haben es in vorliegendem Falle mit einer akut einsetzenden, allmählich fast alle Extremitätengelenke und ein oder mehrere Vertebralgelenke betreffenden Gelenkserkrankung zu tun, die mit Schmerzhaftigkeit, Deformation, hauptsächlich infolge Flüssigkeitsergusses, und Funktionshemmung einhergeht und einen chronisch-rezidivierenden und progressiven Verlauf nimmt. Das klinische Bild und der Verlauf der Erkrankung deckt sich vollkommen mit dem, bei Erwachsenen häufigeren, im Kindesalter relativ seltenen Typus der chronischen Polyarthritis (chronischer Gelenkrheumatismus), von der ältere Anschauungen die Arthritis deformans trennen, neuere stufenweise Übergänge zum deformierenden Gelenkrheumatismus finden.

Bevor wir uns jedoch entschliessen, die mitgeteilte Beobachtung rundweg zur chronischen Polyarthritis zu zählen, ist ein ätiologisches Moment multipler Gelenkserkrankungen in Erwägung zu ziehen, das eine gewisse Sonderstellung verlangt, die eventuelle luetische, sc.

[1]) Auch ein Vergleich mit der Abbildung No. 9 Tafel II in „Wilms und Sick: Die Entwicklung der Knochen der Extremitäten (Hamburg 1902)" liesse nach dem Radiogramm auf das siebente Lebensjahr schliessen, wobei jedoch das Vorkommen beträchtlicher individueller Schwankungen zu berücksichtigen ist.

Digitized by Google

hereditär-luetische Basis der Affektionen. In klassischer Form Fournier, und in letzter Zeit Hochsinger haben das Zustandekommen solcher multipler chronischer Arthropathien auf hereditär-syphilitischer Grundlage betont, und der objektive Befund einiger Fälle, die Hochsinger bei Kindern jenseits der Grenze des Säuglingsalters beschreibt, deckt sich bis ins kleinste Detail mit unserem Falle. Was uns aber veranlassen muss, die hereditäre Lues in unserem Falle auszuschliessen, ist der akute Beginn, die Schmerzhaftigkeit, das Fehlen aller speziellen anamnestischen Einzelheiten und das Versagen der in Anwendung gekommenen antiluetischen Medikation. Die beschriebene Narbe an der Stirne der Patientin und die eigenartig gestaltete Nase sind somatische Befunde, die im Rahmen einer anderen Krankengeschichte für Syphilis verwertet werden könnten, für sich allein aber kaum in Betracht kommen können.

Für die Annahme einer postinfektiösen Polyarthritis als Folge einer überstandenen Scarlatina, eines Typhus etc. liegt kein Moment vor, auch die gonorrhoische Natur der Affektion erscheint ausgeschlossen. Und so können wir mit Fug und Recht in unserem Falle von einer sogenannten rheumatischen chronischen Polyarthritis sprechen.

Der chronische Gelenkrheumatismus zeigt besonders in den relativ selten verzeichneten Beobachtungen bei Kindern vielfach Übergänge zur deformierenden Arthritis. Moncorvo, Spitzy, Reiner konnten die Entwicklung der Arthritis deformans aus dem Bilde der chronischen Arthritis verfolgen, Reiner beide Prozesse an einem Individuum feststellen. Konform den Anschauungen neuerer Autoren lässt sich nach unserem Dafürhalten eine Sonderung beider Formen in ätiologischer oder klinischer Hinsicht nicht durchführen. Gegen eine solche Trennung scheint auch das Unvermögen zu sprechen, rein klinisch immer den deformierenden Charakter des Gelenksprozesses festzustellen. Radiologische Untersuchungen zeigen, dass öfters Kapselverdickungen, Sehnenscheidenergüsse und Kontrakturen eine Deformation der Gelenksenden der Knochen vortäuschen können (Spitzy).

Im klinischen Verlaufe unseres Falles sind Einzelheiten, die besonders hervorgehoben werden sollen. Zunächst der akute Beginn und der chronisch-recidivierende Ablauf der Krankheit. Unter den bisher beschriebenen Fällen der chronischen Polyarthritis des Kindesalters kehrt dieser Wechsel von Besserung und Verschlechterung oft wieder, und Moncorvo und Reiner halten ihn geradezu für eine Eigentümlichkeit der Krankheit in den ersten Lebensjahren.

Was Zahl und Reihenfolge der befallenen Gelenke anbelangt, ist die Multiplizität der Arthritis und der Beginn an den unteren Extremitäten ein häufig wiederkehrender Befund in der Kasuistik der infantilen chronischen Polyarthritis. Die Lokalisation in den Wirbelgelenken der Halswirbelsäule scheint besonders ein Charakteristikum der Krankheit im Kindesalter zu sein. Haushalter, Olinto, Koplik, Lachmansky, Hoppe-Seyler, Kienböck beobachteten sie in ihren Fällen. Die in der Kasuistik oft hervorgehobene Beteiligung der Kiefergelenke und die danach manchmal die Erscheinung tretende Rückständigkeit im Wachstum des Unterkiefers zeigte unser Fall nicht.

Die objektiven Symptome der Gelenkveränderungen traten als Schwellung, Schmerzhaftigkeit, Funktionshemmung und Schwirren und Knarren bei Bewegungen auf. Wir müssen aus diesen Erscheinungen auf einen exsudativen Gelenksprozess, eine Arthromeningitis, mit sekundären Strukturveränderungen des Kapsel- und Bandapparates schliessen, welch letztere die durch die Arthritis selbst herbeigeführte Funktionsstörung noch mechanisch vermehren. Im Dauerzustand der Krankheit, nach Ablauf der initialen Attacke und beim Fehlen einer eventuellen Exacerbation bestand die Funktionshemmung in einer Einschränkung des normalen Exkursionswinkels der Extremitätenabschnitte. Unsere Beobachtung repräsentiert einen verhältnismässig frühen Akt der chronischen deformierenden Polyarthritis. Noch ist der Prozess nicht in jenes Stadium gelangt, in welchem stärkere Deformitäten der Gelenkskörper, dauernde Kontrakturstellungen der Extremitäten, bindegewebige oder gar knöcherne Ankylosen die Dauerzustände bilden. Für eine graduelle Kontinuität solcher Affektionen mit den Befunden unseres Falles bringen Beobachtungen, wie die Spitzys, Reiners, Haushalters, Kienböcks die

Digitized by Google

Beweise; es lassen sich anamnestisch für solche hochgradige Verkrüppelungen des Körpers Krankeitsstadien in Erfahrung bringen, die unseren Befunden vollkommen gleichen.

Von Interesse sind aber in unserem Falle ganz besonders trophische und Wachstumsstörungen, die alle Gewebe, Haut, Muskulatur und Knochen betreffen. Die blasse, zu starken Schweissen neigende Hautdecke zeigt auffallend dichtstehende Behaarung, besonders an den Vorderarmen und Unterschenkeln. Die atrophische Muskulatur erhöht den Kontrast zwischen der Umfangszunahme der Gelenkspartien und den dünnen Diaphysenabschnitten der Extremitäten. Die Muskelatrophie kommt auch im Radiogramm zum Ausdruck als unscharfer, grobgezackter Kontur und heller, ungleichmässiger Ton des Muskelschattens.

Die wichtigsten Dienste leistet uns jedoch das Radiogramm bei Analyse der Knochenveränderungen.

Wir finden: eine für das Alter der Patientin sehr vorgeschrittene Ossifikation, weiters hinter den Normalmassen des Alters zurückbleibende Knochendimensionen, eine Herabsetzung der Intensität des Knochenschattens[1]) und eine schärfere Zeichnung der Knochenstruktur.

Wie schon hervorgehoben, entsprechen die Ossifikationsverhältnisse nach dem im 5. Lebensjahre aufgenommenen Radiogramme einer Altersstufe von circa 7 Jahren. Es liegt wohl am nächsten, für diese Beschleunigung des Verknöcherungsvorganges direkt den in der nächsten Nähe der Ossifikation bestehenden Entzündungsprozess verantwortlich zu machen.

Die Extremitätenknochen erscheinen dünner und kürzer als der Norm entspräche. Dadurch ist die klinisch erhobene Kleinheit der Extremitäten und das zurückgebliebene Grössenwachstum des Kindes erklärt. Rein klinisch ist eine Beurteilung der Dimensionen der Extremitäten und ihrer Abschnitte recht schwierig. Es liegen bisher nur wenige Untersuchungen über die Normalmasse vor. Die wechselnde Entwickelung des Fettpolsters und der Muskulatur, die Schwierigkeit, die Masspunkte sicher zu fixieren, machen die Anwendung des Bandmasses fast illusorisch. Verlässlich richtige Zahlen könnte die unseres Wissens bisher nicht in Verwendung gekommene Messung der Knochen im Röntgenbilde geben, und wäre die systematische Bestimmung aller Normalzahlen eine dankenswerte Aufgabe.

Möglichst genaue Messungen mit dem Bandmasse ergaben in unserem Falle folgende Körpermasse:

Oberarm	18 cm	(22.8)
Vorderarm	14 „	(24.5)
Hand	12 „	(13.1)
Unterschenkel	21 „	(28.6)
Fusslänge	15 „	(17.6)

Die in Klammern beigesetzten Zahlen giebt Zeising (nach Baur) für 6—9jährige Kinder an.

Das 7jährige Kind ist 98 cm gross. Schmid-Monnard berechnete aus 102 Körpermessungen als Durchschnittslänge für Mädchen im 7. Jahre 115.2 cm, Bowdich für Mädchen von 7—8 Jahren 115.6 cm, A. Key 116 cm. Die Höhe von 98 cm entspräche nach Quetelet einem Alter von 5, nach Zeising von 4 Jahren.

Die Verdünnung und Verkürzung der Knochen, die Herabsetzung der Intensität des Knochenschattens und die schärfere Zeichnung der Knochenstruktur sind Symptome einer pathologischen Änderung des Knochengefüges, die wir als eine Knochenatrophie auffassen

---

[1]) Bei Beurteilung der Intensität des Knochenschattens ist der Härtegrad der Röhre zu berücksichtigen; bei härteren Röhren erscheinen die Schatten lichter. In unserem Fall ist die Helligkeit durch Atrophie bedingt, es kam eine ziemlich weiche Röhre bei den Aufnahmen zur Verwendung; überdies vervollständigt die Auffaserung und Rarefikation das Bild der Atrophie.

Digitized by Google

müssen. Auch diese sekundären Erscheinungen der chronischen Polyarthritis sind seit Einführung der Radiologie in die klinischen Untersuchungsmethoden unserer Erkenntnis näher gerückt. Spitzy aus der Klinik Escherichs in Graz, Johannessen, Reiner, Kienböck und Hoppe-Seyler haben ihre Fälle von im Kindesalter begonnener Erkrankung auch radiologisch untersucht. Spitzy konnte konstatieren, dass die vorgetäuschten knöchernen Ankylosen seiner Beobachtung sich radiologisch als durch Bindegewebssynechien, Epiphysenlösung und Muskelkontrakturen bedingte Sperrung der Gelenke bedingt zeigten; es lassen die Reproduktionen seiner Radiogramme dieselbe Aufhellung der Knochenschatten, dieselbe blasige Gestaltung der Fusswurzelknochen wie unser Fall erkennen.

Johannessen berichtet über drei Fälle, deren erster, gleich im Beginn chronisch einsetzend, starke Verbildung der Gelenke, Krepitation bei Bewegungen, Kontrakturen und schiefe Stellung der Artikulation erkennen liess. Anatomisch ergab sich Vaskularisation des Gelenkknorpels und Übergang desselben in Bindegewebe. Der zweite Fall entwickelte sich aus einer akuten Polyarthritis unter Nachschüben und führte zu raschem Fortschritt der Muskel- und Knochenatrophie. Anatomisch fand sich eine chronische, rein exsudative Arthritis. Der dritte Fall stand klinisch dem ersten nahe. Die Radiogramme der ersten zwei Fälle zeigen die in unserer Beobachtung zutage tretenden Einzelheiten der Knochenatrophie.

Reiner bringt drei interessante, klinisch und radiologisch sorgfältig untersuchte Fälle, die als Charakteristika eine chronische Entwickelung mit akuten Nachschüben, eine Betheiligung aller grossen und kleinen Extremitätengelenke, eine hochgradige konzentrische Atrophie, resp. periostale Hypoplasie der langen Röhrenknochen, starke Veränderungen an den Epiphysen zeigen. Reiner findet die Dimensionen der Knochen unter den dem Alter zukommenden Massen, so dass man mit der Annahme einer einfachen Sistierung des weiteren Dickenwachstums kaum das Auslangen finden kann. Zur Erklärung wäre neben der Inaktivitätsatrophie auch die sogenannte reflektorische Atrophie in Erwägung zu ziehen; aber auch eine unmittelbare Kontinuität zwischen Gelenksprozess und Periost kommt vielleicht in Betracht.

Hierher gehört weiters ein von Kienböck in der Wiener Gesellschaft für innere Medizin am 5. Juni 1902 demonstrierter Fall von infantilen, fast generalisierten knöchernen Ankylosen mit hochgradiger Wachstumshemmung, Hypoplasie des gesamten Skelettes, bedeutender Muskelatrophie und myxödemartigem Zustand des Unterhautzellgewebes und der Haut, eine 32jährige Patientin betreffend, deren Krankheit im 7. Lebensjahre begonnen hatte. An den Fingern waren neben Ankylosen auch Schlottergelenke ausgebildet. Die Hemmung des Längen- und Dickenwachstums der Röhrenknochen, die Porose der Spongiosa, die Muskelatrophie und Hautdystrophie ist Verf. geneigt, als arthrogen aufzufassen.

Schliesslich finden wir bei Hoppe-Seyler einen Fall von Enwickelungshemmung der Extremitäten nach Gelenkrheumatismus; die Krankheit hatte im 7. Lebensjahre eingesetzt, die Patientin starb mit 23 Jahren. Im Gegensatze zur Ansicht Reiners, der mit einer einfachen Sistierung des Wachstums zur Erklärung der rückständigen Knochendimensionen nicht auskommt, nimmt Hoppe-Seyler an, dass die Extremitätenknochen in dem Zustand geblieben sind, in welchem sie zur Zeit bestanden, da die Krankheit von den Gelenken auf die Epiphysen übergriff.

Unser Fall erinnert insofern an die Beobachtung Kienböcks und an die Hoppe-Seylers (der Kienböcks Fall nicht kannte), als, obwohl unsere Kranke nicht so hochgradig deformierende Gelenksveränderungen zeigte, doch die Weichtheilsatrophie, die Aufhellung der Knochenschatten und die deutlichere Strukturzeichnung sehr ausgeprägt ist und eine vorgeschrittene Knochenatrophie schon circa ein halbes Jahr nach Einsetzen der Krankheit sicher ist. Und die zu dieser Zeit angefertigten Radiogramme lassen schon ein Zurückbleiben oder einen Rückgang der Dimensionen der Extremitätenknochen erkennen, wiewohl für eine zahlenmässige Beurteilung leider keine Normalmasse zur Verfügung stehen. Solche hätten, auch bei Fortfall der erwähnten technischen Schwierigkeiten, auch aus dem Grunde nur bedingten Wert, weil neben dem physiologischen Wachstum und seinen Komponenten auch eine gewisse ange-

Digitized by Google

stammte Wachstumsenergie in Betracht kommt, für deren Schätzung die Körpergrösse der Eltern und eventuellen Geschwister herangezogen werden könnte.

Die Eltern unserer Kranken sind mittelgross. Für den derzeitigen vorläufigen Abschluss der Beobachtung zeigt die Körperhöhe des Kindes 98 cm, im Vergleich zum Durchschnittsmass ein Minus von 12—15 cm, die Summe der Massdifferenzen der Knochen der unteren Extremitäten und vielleicht der Wirbelkörper.

Für die Erklärung unserer Knochenbefunde genügt eine reine Inaktivitätsatrophie sicher nicht. Die gefundenen Entwickelungsstörungen der Haut, der Muskulatur und der Knochen aus dem Funktionsausfall zu erklären, hindert die vielleicht herabgesetzte, sicher nicht aufgehobene Aktivität, weiters der Vergleich mit anderen Affektionen (Frakturen), deren Folge oft länger dauernder Funktionsausfall, nie aber derartig hochgradige Atrophie ist.

Ob die vorgeschrittene Ossifikation, wie sie in den Knochenschatten der Handwurzelknochen zutage tritt, zu der Entwickelungshemmung der Extremitätenknochen in einer kausalen Beziehung steht, und in welcher, ist nicht zu erweisen; es scheint jedoch die Entwickelungshemmung der Weichtheile mit der der Knochen auf eine gemeinsame Basis bezogen werden zu sollen. Aus diesem Grunde möchten wir der Annahme, die auch Reiner in Erwägung zieht, dass vielleicht ein direktes Übergreifen des Reizprozesses vom Gelenksknorpel auf das Periost in Betracht käme, nicht beipflichten. In einem solchen Falle wäre ja auch eine — wenigstens initiale — Steigerung der periostalen Ossifikation, und weiters eine von der Diaphysenmitte gegen die Epiphyse um so stärkere Alteration der Ossifikation zu erwarten, je näher wir der Epiphysenfuge kommen, ähnliche Verhältnisse, wie wir sie oft bei hereditärsyphilitischen Periostprozessen finden.

Eine weit grössere Bedeutung scheint uns die reflektorische Atrophie für die Erklärung derartiger „arthrogener" Entwickelungshemmungen der Weichtheile und der Röhrenknochen zu haben. Die Auffassung dieser Hemmungen als trophischer Störungen sucht Schuchardt durch Hinweis auf die Versuche Vallats zu stützen, der schon 24 Stunden nach Erzeugung einer arteficiellen Arthritis beim Tiere eine deutliche (quantitative) Atrophie der benachbarten Muskeln fand. Paget und Vulpian, Charcot u. a. geben der Vermutung Ausdruck, dass die Muskelatrophie ebenso wie gewisse andere Trophoneurosen der Haut und der Knochen die Folge eines auf reflektorischem Wege von den trophischen Zentren des Rückenmarkes ausgelösten Reizes seien. Beweise dieser Theorie sieht Schuchardt in den von Hoffa bestätigten Versuchen von Raymond und Deroche, die ein Ausbleiben der Reflexatrophie fanden, wenn bei einem bestehenden Gelenksprozess der Reflexbogen an irgend einer Stelle unterbrochen wird, beim Kniegelenk z. B. durch Durchschneiden der hinteren Rückenmarkswurzeln.

Grundbedingung für das Zustandekommen solcher Wachstumshemmungen ist das jugendliche Alter vor Abschluss des Knochenwachstums.

Häufigere gründliche klinische Untersuchungen einschlägiger Fälle, Fixierung der Normalzahlen der verschiedenen Altersstufen und experimentelle Studien könnten in die berührten ungeklärten Fragen Licht bringen.

Litteratur.

Baur, A., Das kranke Schulkind. Stuttgart, 1902.
Bowditch, cit. bei Vierordt, Gerhardts Handb. der Kinderkr. 1. Bd.
Feldmann, Gustav, Beitr. zur path. Anat. u. z. allg. Pathologie. 19. Bd. 1896.
Fournier, Vorlesungen über Syphilis hered. tarda. Deutsche Ausgabe. Leipzig u. Wien. 1894.
Haushalter, Rev. méd. de l'Est 1893, ref. Rev. mens. des malad. de l'enf.
Hochsinger, C., Studien über die hered. Syphilis. II. Teil. Leipzig und Wien, 1904.
Hoppe-Seyler, G., Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 75.
Johannersen, Axel., Zeitschr. f. klin. Medicin. 39. Bd. 1900.
Kienböck, R., Mitteilungen der Gesellsch. f. inn. Med. in Wien. I. Jahrg. 1902. Nr. 15.

Digitized by Google

Koplik, H., Arch. of Pediatries III. 1896.
Lachmanski, Curt, Arch. f. Kinderheilk. 1900. XXVIII.
Moncorov, Rev. mens. des mal. de l'enfance. 1901.
Olinto, Rev. mens. des mal. de l'enfance. 1893.
Quetelet, A., bei Vierordt.
Reiner, Max, Zeitschr. f. Heilkunde. Heft VI. Jahrg. 1903.
Schmid-Monnard, cit. bei Baur.
Schuchardt, Deutsche Chirurgie. Lfg. 28: Die Krankheiten der Knochen und Gelenke.
Spitzy, H., Jahrbuch f. Kinderheilkunde. 49. Bd. 1899.
Vierord, H., Anat. phys. u. physik. Daten und Tabellen. Jena 1893.
Zeising, cit. bei Vierordt.

Das „System" Dessauer.

Von

Ingenieur **W. Berger** in Erlangen.

Die Art und Weise, in welcher Herr Dessauer in Aschaffenburg für sein „System" Reklame macht, hat mich veranlasst, einmal praktische vergleichende Versuche mit einem grossen und einem Dessauerschen Induktor, sowie auch Vergleiche zwischen diesem und anderen kleinen Induktoren anzustellen.

Was behauptet nun Herr Dessauer eigentlich? Herr Dessauer behauptet in mehreren von ihm stammenden Artikeln in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, in der Zeitschrift für Elektrotherapie etc. und ausserdem in verschiedenen Vorträgen, so z. B. in einem Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein zu Frankfurt a/M. am 12. Februar 1902, dass seine kleinen Induktoren den grossen Induktoren, welche von anderen Firmen hergestellt werden, in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Schonung der Röntgenröhren überlegen oder doch mindestens ebenbürtig seien.

Weiter behauptet Herr Dessauer, dass seine Induktoren eigentlich keine Induktoren, sondern ganz besondere Apparate, nämlich „Hochspannungstransformatoren" seien. Schliesslich sucht er durch Wort und Schrift den Glauben zu erwecken, als läge den von dem elektrotechnischen Institut in Aschaffenburg hergestellten Röntgeneinrichtungen ein besonderes „System" zu Grunde, welches hauptsächlich durch die besondere Bauart seines kleinen Induktors gekennzeichnet sei.

Die von mir angestellten praktischen Versuche mussten sich also auf folgende Punkte erstrecken:

1. Vergleich der effektiven Leistung eines grossen und des Dessauerschen Induktors bei gleicher Primärstromstärke, Verwendung des gleichen Unterbrechers bei gleicher Unterbrechungsfrequenz und Benützung ein und derselben Röhre.
2. Vergleich der Schliessungsinduktion bei Verwendung einer weichen Röntgenröhre
3. Vergleich der Schliessungsinduktion bei gleicher Funkenlänge, gleicher Primärstromstärke und gleicher Unterbrechungsfrequenz.
4. Vergleich des Unterbrechungsfrequenz-Maximums bei Beobachtung der Primärstromstärke.
5. Vergleich der Helligkeit der Durchleuchtungsbilder.
6. Vergleich des erzielten photochemischen Effektes bei gleicher Expositionszeit und gleicher Primärstromstärke.
7. Vergleich der Bauart beider Induktoren.

Aus der Zusammenstellung der Resultate soll dann hervorgehen, inwieweit die Behauptungen Dessauers gerechtfertigt sind, woraus wiederum die Konsequenzen für die praktische Verwendbarkeit grosser und kleiner Röntgenapparate, insbesondere der Apparate von

Digitized by Google

Dessauer zu ziehen wären. Die Frage der Handhabung der Röntgeneinrichtungen und des Preises derselben wäre hierbei auch mit in Rücksicht zu ziehen.

Wenngleich die von mir angestellten Versuche in erster Linie den Physiker und Ingenieur interessieren, so wird doch nicht zu leugnen sein, dass die Frage, ob grosse oder kleine Induktoren, vom Standpunkt des Physikers und Ingenieurs genau so betrachtet werden muss, wie vom Standpunkt des Arztes, auch die Preisfrage spielt für den Fabrikanten in gewissem Sinne dieselbe Rolle, wie für den Arzt.

Ich beginne nun mit den eigentlichen Versuchsergebnissen:

Die Spannung, welche für die ganze Versuchsreihe verwendet wurde, betrug 110 Volt. Es gelangte zur Verwendung ein Induktor von 50 cm Funkenlänge von Reiniger, Gebbert & Schall, eingerichtet für Betrieb mit Wehnelt- und Quecksilber-Unterbrecher und ausgerüstet mit veränderlicher Selbstinduktion der Primärspule und veränderlicher Kapazität des Kondensators. Die Regulierung des Induktorstromes erfolgte in jedem Fall durch Vorschaltwiderstände. Das Dessauersche Instrumentarium bestand aus einem kleinen Induktor, welcher maximal 18 cm Funkenlänge gab, und einem Wehnelt-Unterbrecher. Die Regulierung des Induktors erfolgte ebenfalls durch Vorschaltwiderstand. Hervorzuheben ist, dass der Dessauer'sche Apparat aus neuerer Zeit stammt, da der Regulierapparat mit dem sogenannten Etappenschalter ausgerüstet ist; d. i. ein Schalter, welcher gestattet, einen Teil des Vorschaltwiderstandes kurzzuschliessen.

1. Vergleich der effektiven Leistung des grossen und kleinen Induktors bei gleicher Primärstromstärke und Benützung des gleichen Unterbrechers bei gleicher Unterbrechungsfrequenz und Benützung ein und derselben Röhre: Es ist zweifellos, dass die Stromstärke, welche durch die Röntgenröhre fliesst, ein direktes Mass für die Menge der erzeugten Röntgenstrahlen ist.[1]) Ausgehend hiervon wurde die Leistung der Induktoren vergleichsweise durch Messung des Röhrenstromes mittels eines besonders konstruierten Milliamperemeters gemessen. Die Unterbrechungszahl betrug in beiden Fällen ca. 20 pro Sekunde, die Primärstromstärke 10 Ampere. Es wurde eine Müllersche Wasserkühlröhre von 200 mm Kugeldurchmesser verwendet, von der anzunehmen ist, dass sie sich während der kurzandauernden Belastung in ihrem Härtegrade nicht ändert. Mit der Wehneltschen Härteskala, welche auf dem Prinzip des Benoistschen Chromoradiometers beruht, liess sich auch leicht kontrollieren, dass sich die Härte der Röhre zwischen den vergleichenden Versuchen tatsächlich nicht änderte. Das Instrument zeigte 110 Skalenteile an, was gleichbedeutend ist dem Härtegrade einer mittelweichen Beckenröhre.

a) Dessauer-Apparat — 0,2 Milliampère.

b) 50 cm-Induktor von Reiniger, Gebbert & Schall.

Primär 4 Lagen hintereinander geschaltet — 0,1 M. A.

„ 3 „ „ „ — 1 „

„ 2 „ und mit den beiden übrigen Lagen parallelgeschaltet — 0,8 M. A.

„ alle 4 Lagen parallel geschaltet — 0,5 M. A.

Hieraus geht hervor, dass bei einer bestimmten Schaltung des Induktors, welche dem Härtegrade der eingeschalteten Röntgenröhre am besten entspricht, das Maximum der Sekundärstromstärke erreicht wird. Dieses Maximum ist achtmal so hoch, als die Sekundärstromstärke bei Anwendung eines Dessauer Apparates ist.

2. Vergleich der Schliessungs-Induktion bei Verwendung einer weichen Röntgenröhre

Hiernach wurde die gleiche Röhre auf ca. 70 Skalenteile des Wehneltschen Härtemessers gebracht, was dem Härtegrad „sehr weich“ entspricht.

---

[1]) Siehe Archives d'électricité médicale, 25. Dez. 1904. Permettant de rendre identiques les Tubes a Rayons, Prof. d'Arsonval.

Digitized by Google

a) 50 cm Induktor von R. G. S.

Primärstromstärke 10 Ampère, ca. 100 Unterbrechungen per Sekunde, Schaltung „sehr weich" (4 Lagen hintereinander), sekundär 4 M. A.: Es ist keine Spur von Schliessungslicht in der Röhre zu entdecken.

b) Dessauer-Induktor, primär 15 Ampère, ca. 200 Unterbrechungen per Sekunde, sekundär 2 M. A.:

Es sind deutlich Schliessungsringe auf der der Antikathode gegenüber liegenden Röhrenwandung zu bemerken. (Die Unterbrechungszahl wurde in grober Annäherung mittels eines Telephones, welches an Wechselstrom von 50 Perioden angeschlossen war, festgestellt).

3. Vergleich der Schliessungsinduktion bei gleicher Funkenlänge, gleicher Primärstromstärke und gleicher Unterbrechungsfrequenz.

Es wurde nunmehr der grosse Induktor so geschaltet, dass seine Funkenlänge derjenigen des Dessauer-Apparates sehr nahe kam. Es geschah dies durch Wahl der Gruppenparallelschaltung. Der primäre Strom betrug bei beiden Apparaten 12 Ampère, Röhrenhärte 70 Skalenteile (Wehnelt).

a) Dessauer-Induktor; Unterbrechungszahl ca. 200, Sekundärstrom 1 M. A.: Schliessungslicht.

b) R. G. S. Induktor: Sekundärstrom 4,4 M. A. Kein Schliessungslicht.

4. Vergleich des Unterbrechungsfrequenz-Maximums bei Beobachtung der Primärstromstärke.

a) bei offener Funkenstrecke

α) R. G. S. Induktor, primär alle 4 Lagen hintereinandergeschaltet — 0,8 Milliampère, ca. 180 Unterbrechungen per Sekunde,

primär 3 Lagen hintereinander — 1,1 Ampère, ca. 200 Unterbrechungen per Sekunde.

primär 2 Lagen hintereinander und parallel mit den beiden übrigen Lagen geschaltet (Gruppenparallelschaltung) — 2 Ampère ca. 230 Unterbrechungen.

Primär alle 4 Lagen parallel geschaltet, — 6 Ampère, ca. 250 Unterbrechungen per Sekunde.

β) Dessauer Induktor, primär — 8,5 Ampère, ca. 380 Unterbrechungen per Sekunde. Das Stromminimum, bei dem die Unterbrechungszahl infolge des unreinen Tones mit Hilfe des Telephones nicht mehr feststellbar ist, betrug 6 Ampère. Unter dieser Stromstärke arbeitete der Unterbrecher nicht mehr, er schlug um.

Um nun auch konstatieren zu können, in welcher Weise sich das primäre Stromminimum bei Einschaltung einer sehr weichen Röhre veränderte, wurde die Müllersche Wasserkühlröhre auf 40 Wehnelt regeneriert, entsprechend einem Härtegrade, bei dem die Knochen und das Fleisch der Hand auf dem Leuchtschirm vollständig schwarz erscheinen, die Röhre aber noch die charakteristische Halbteilung aufweist.

a) R. G. S. Induktor primär alle 4 Lagen hintereinander — 2 Ampère.

b) D. Induktor **11 Ampère.**

Die niedrigste Stromstärke bei Verwendung des zuletzt genannten Apparates ist also mehr als fünfmal so hoch.

5. Vergleich der Helligkeit der Durchleuchtungsbilder.

Das Durchleuchtungsbild bei Verwendung des grossen Induktors ist wesentlich heller, besonders dann, wenn die Röhre ziemlich weich war, in welchem Falle der Dessauersche Induktor wegen des ausserordentlich hohen Schliessungsstromes in der Röntgenröhre nicht bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit gebracht werden durfte. Schon bei einem früheren Versuch, bei dem eine weiche Müllersche Wasserkühlröhre an den Dessauerschen Induktor angeschlossen wurde, schmolz die Glaswand, an der der Antikathode gegenüberliegenden Stelle, infolge der von der Antikathode auf die

Digitized by Google

Glaswand treffenden, durch den Schliessungsstrom entstehenden Kathodenstrahlen nach wenigen Sekunden. Die primäre Stromstärke betrug bei dem neuerdings angestellten Versuch unter Verwendung des Dessauerschen Induktors 15 Ampère, bei Verwendung des R. G. S. Induktors 10 Ampère. Als massgeblich wurde das Durchleuchtungsbild, welches mit einer mittelweichen Röhre erzielt wurde, betrachtet.

6. Vergleich des erzielten photochemischen Effektes bei gleicher Expositionszeit und gleicher Primärstromstärke.

Als Objekt wurde das Schultergelenk eines mittelkräftigen Mannes gewählt (Wasserkühlröhre von Müller, Härte 88 Wehnelt).

a) R. G. S. Induktor Gruppenparallelschaltung, primär 12 Ampère, Abstand der Antikathode von der Platte 45 cm. Expositionszeit 1 Minute ohne Verstärkungsschirm.

b) D. Induktor. Eine zweite Aufnahme mit diesem Apparat wurde unter völlig gleichen Bedingungen gemacht, nur dass bei gleicher Stromstärke die Anzahl der Unterbrechungen beträchtlich höher war, die Bedingungen also günstiger lagen.

Beide Platten, die übrigens aus einem Paket stammten, wurden gemeinschaftlich entwickelt. Während die mit dem grossen Apparat hergestellte Platte ein kräftiges Bild mit guter Knochenstruktur erkennen liess, war die mit dem Dessauerschen Induktor hergestellte Aufnahme vollständig unterexponiert.

7. Vergleich der Bauart beider Induktoren.

a) R. G. S. Induktor. Die Hartgummiarmatur des Induktors bestand aus zwei ineinandergeschobenen Röhren, von denen die äussere Röhre 15 und die innere Röhre 10 mm Wandstärke besass, zusammen also 25 mm. Da diese Wandstärke für die Durchschlagsgefahr doppelt zu nehmen ist, so kommt bei voller Funkenlänge auf jedes cm 1 mm Wandstärke. Der Eisenkern der Primärspule war aus 0,5 mm starken weichen Dynamoblechen zusammengesetzt, die von einander durch Seidenpapier und Schellack isoliert waren. Der Durchmesser des Eisenkernes beträgt 60 mm, die Länge 1050 mm, die primäre Wicklung selbst bestand aus 4 Lagen, 2,4 mm Kupferdraht von je 200 Windungen. Die Anfänge und Enden aller Lagen führten zu einer Schaltvorrichtung, welche gestattet, die einzelnen Lagen durch Einsteckschieber beliebig mit einander zu verbinden. (Veränderliche Selbstinduktion nach Dr. Walter). Die Sekundärspule, als vielfach unterteilte Scheibenwicklung ausgeführt, war aus 0,2 mm starkem Draht hergestellt und besass einen gesamten Widerstand von 21 000 Ohm.

b) Dessauer-Induktor. Die Hartgummiarmatur bestand aus einem 8 mm starken Rohr. Es entfällt also auf jedes Centimeter Funkenlänge bei 18 cm maximaler Länge etwas weniger als 1 mm Wandstärke. Der Eisenkern, welcher ebenfalls aus Dynamoblechen bestand war 450 mm lang und 40 mm stark, die Primärspule bestand aus 2 Lagen 2×3 mm Draht, von je 100 Windungen. Die Sekundärspule, als Scheibenwicklung ausgeführt, war aus **0,15 mm** Kupferdraht hergestellt und betrug der Gesamtwiderstand 12 500 Ohm.

„Resumé."

Das Resultat des vergleichenden Versuches ist allerdings sehr wenig günstig für den Dessauerschen Apparat, wenngleich es von vornherein nicht anders erwartet werden konnte.

Ist Dessauer die Antwort auf die Aufforderung Dr. Walters, Beweise zu liefern, dass seine kleinen Induktoren mit einem einzigen Induktionsschlag mehr leisten, als ein grosser Induktor, schuldig geblieben, so dürfte der von mir angestellte Versuch bewiesen haben, dass umgekehrt der grosse Induktor mehr leistet. Unter den gleichen Bedingungen geht der achtfache Strom durch die Röntgenröhre, wenn diese an den grossen Induktor angeschlossen wird. Damit ist zwar nicht gesagt, dass die Menge der erzeugten Röntgenstrahlen ebenfalls achtmal so gross ist, da es schliesslich doch nicht völlig feststeht, dass der Strom direkt proportional der

Digitized by Google

Röntgenlichtmenge ist, soviel wird indess als feststehend erachtet werden, dass die Leistungsfähigkeit bezw. der Nutzeffekt eines grossen Apparates entschieden grösser ist, als die des Dessauerschen Hochspannungstransformators. Die Induktoren bilden eben auch keine Ausnahme von dem für Transformatoren gültigen Gesetz, dass der grössere Apparat der leistungsfähigere ist. Weiter dürfte durch den Versuch festgestellt sein, dass bei grossen Induktoren mit veränderlicher Selbstinduktion nach Dr. Walter die Spannung des sekundären Schliessungs-Induktionsstromes erheblich geringer ist. Es geht dies namentlich daraus hervor, dass bei gleicher Funkenlänge beider Apparate der kleine Induktor der ungünstigere ist. Ferner lassen sich sehr weiche Röhren, besonders solche, welche wie die Müllerschen Röhren eine dünnwandige Glaskugel haben, mit dem Dessauerschen Induktor überhaupt nicht ohne Gefahr betreiben, dass die Kugel der Röntgenröhre perforiert wird, ein Schaden, der selbstverständlich überhaupt nicht zu kurieren ist. Es ist eigentlich ganz selbstverständlich, dass die Schliessungsspannung, gleiche Funkenlängen der Induktoren vorausgesetzt (beim grossen Induktor durch entsprechende Schaltung der Primärspule zu erreichen), beim kleinen Induktor höher sein muss, da seine magnetische Trägheit kleiner ist und das magnetische Feld infolgedessen beim Stromschluss viel rascher anwächst. Es ist aber doch interessant, diese rein theoretische Erwägung durch den praktischen Versuch unwiderleglich zu beweisen.

Als grossen Vorzug seiner kleinen Apparate hat Herr Dessauer stets den Umstand geltend gemacht, dass die erreichbare Unterbrechungszahl des verwendeten Wehnelt-Unterbrechers infolge der geringen magnetischen Trägheit (geringe Selbstinduktion) dem Ideal eines konstanten Stromes möglichst nahe komme, dass es mit grossen Induktoren aber unmöglich sei, auch eine nur annähernd genügende Unterbrechungszahl herauszubekommen. Wie der Versuch lehrt, ist die Differenz zwischen dem Maximum der Unterbrechungsfrequenz bei beiden Apparaten aber nicht so beträchtlich, dass von einem Nachteil, sofern von einem solchen überhaupt dabei zu reden ist, gesprochen werden kann. Jeder Arzt wird zufrieden sein, wenn das Licht der Röntgenröhre so ruhig ist, dass auf dem Durchleuchtungsschirm kein Flackern mehr zu sehen ist.

Um bei photographischen Aufnahmen der Röhre in kurzer Zeit grössere Energiemengen zuführen zu können, ist es nur notwendig, ein Instrumentarium zu haben, welches gestattet, der Röntgenröhre momentan grosse Energiemengen zuzuführen. Dessauer hat allerdings recht, wenn er sagt, dass das Ideal ein konstanter, der Röhre zugeführter Hochspannungsstrom sei, er vergisst nur, dass dieses Ideal mit dem Wehnelt-Unterbrecher infolge seiner üblen Eigenschaften in puncto Schliessungsspannung nicht zu erreichen ist.

Die Unterbrechungszahl, bei der das Auge überhaupt noch den Eindruck des Intermittierens wahrnimmt, liegt aber bekanntlich unter 70 in der Sekunde; von einer zu geringen Unterbrechungszahl kann also bei Verwendung grosser Röntgenapparate und Betrieb durch den Wehnelt-Unterbrecher nicht die Rede sein.

Dessauer hat des Öfteren auch behauptet, dass die Regulierung grosser Induktoren nur mit gleichzeitiger Stromvergeudung möglich sei. Der Versuch beweist das Entgegengesetzte. Das Stromminimum, welches beim Dessauerschen Induktor überhaupt erreichbar ist, beträgt mit offener Funkenstrecke 6 Ampère und bei Einschaltung einer weichen Röhre, sofern ein regelmässiger Betrieb aufrecht erhalten werden soll, gar 11 Ampère, während das Minimum des grossen zur Untersuchung gelangten Induktors auf 0,8 bezw. 2 Ampère festgestellt wurde. Ein Kommentar hierzu ist völlig überflüssig.

Aus den ganzen Versuchsergebnissen ersieht jeder Eingeweihte auch sofort, dass die Helligkeit des Durchleuchtungsbildes, sofern es darauf ankommt, zu zeigen, was die Apparate leisten, bei Benützung eines grossen Induktors ganz bedeutend grösser sein muss, als bei einem kleinen Induktor; der Dessauer Induktor macht hiervon keine Ausnahme. Sehr weiche Röhren lassen sich mit dem kleinen Induktor, immer Wehnelt-Betrieb vorausgesetzt, überhaupt nur mit äusserster Vorsicht kräftig betreiben.

Digitized by Google

Der Neuling und Laie wird allerdings geblendet werden, wenn er ein schönes ruhiges Durchleuchtungsbild von einer gutgeeigneten Person im Dunkelzimmer mit dem kleinen Dessauerschen Induktor sieht. Würde er das gleiche Objekt aber mit einer grösseren Einrichtung darnach durchleuchtet sehen, so würde er den grösseren Wert des grossen Induktors sofort erkennen. Eine brillante Durchleuchtung unter günstigen Umständen ausgeführt und ohne Vergleich mit anderen Apparaten beweist nichts.

Den besten Beweis der Überlegenheit des grossen Induktors gegenüber dem „Hochspannungstransformator" von Dessauer giebt die angestellte photographische Aufnahme ein und desselben Objektes bei gleicher Expositionszeit und unter gleichen Bedingungen.

Ich bin bereit, jedem Interessenten Abzüge von beiden Platten zur Verfügung zu stellen.

Nun ist es zweifellos möglich, jede Aufnahme mit kleinen Induktoren zu machen, wenn nur genügend lange exponiert wird. Die Erkenntnis dieser Thatsache ist aber nicht, wie es fast scheinen will, geistiges Eigentum des Herrn Dessauer, sie war vielmehr längst vor dem Bekanntwerden des „Systems" Dessauer jedem Eingeweihten geläufig.

Von Wichtigkeit ist es, an dieser Stelle auch darauf hinzuweisen, dass in der Röntgenpraxis trotz der gegenteiligen Ansicht Dessauers Röhren verwendet werden, welche eine höhere Betriebsspannung zur kräftigeren Fluoreszens-Erregung verlangen, als die, welche 18 cm Funkenlänge entspricht. Namentlich bei Kopfaufnahmen von erwachsenen Personen und Behandlung der Leukämie mittels Röntgenstrahlen tritt an den Röntgenologen die Notwendigkeit heran, ziemlich harte Röhren zu verwenden und dann reicht der Dessauersche Apparat nicht aus.

In neuerer Zeit soll Dessauer Induktoren von etwa 25 cm Funkenlänge liefern, wahrscheinlich hat er die Unzulänglichkeit der 18 cm Apparate selbst erkannt.

Trifft dies zu, so setzt er sich damit in direktem Gegensatz zu seiner Behauptung, dass die grossen, nach der Vorschrift von Walter[1]) gebauten Induktoren eine zu hohe Funkenlänge aufwiesen, denn Walter hat ausdrücklich darauf hingewiesen, dass 25 cm zum Betreiben selbst der härtesten im praktischen Gebrauche vorkommenden Röntgenröhren hinreiche und demzufolge die Bedingung gestellt, dass alle Induktoren, gleichviel welche äusseren Dimensionen sie besitzen, so abzustimmen seien, dass sie bei Betrieb mit dem Wehnelt-Unterbrecher nicht mehr oder doch nicht wesentlich mehr als 25 cm bei Wahl der geringsten primären Selbstinduktion schlagen.

Aber selbst wenn Dessauer jetzt Induktoren von 25 cm Klemmenabstand liefert, so kann die Leistungsfähigkeit derselben wegen der ungünstigeren Eisen- und Kupferverhältnisse nicht im entferntesten derjenigen grosser Induktoren mit gleicher Funkenlänge gleichkommen. Ein Blick auf die vorhergehende Versuchsreihe, welche den gewaltigen Unterschied zwischen einem 18 cm und einem nach Walter abgestimmten 50 cm Induktor beweist, lässt dies unzweifelhaft erkennen.

Was weiter die vielumstrittene Regulierfähigkeit anlangt, so beweist der Versuch, dass der kleine Dessauer-Induktor mit Strom unter 6 Ampère nicht arbeitet. Über 15 Ampère können andererseits aber auch nicht zur Anwendung gelangen, da dies weder der Induktor nach dem Querschnitt der primären Wicklung und der Masse des Eisenkernes, noch die verhältnismässig dünnen Spiralen des Vorschaltwiderstandes vom Apparat vertragen.

Anders die grosse Röntgeneinrichtung: Der primäre Strom kann zwischen 0,8 und 30 Ampère variiert werden, ohne einerseits die Regelmässigkeit der Unterbrechungen des elektrolytischen Unterbrechers zu beeinträchtigen und andererseits den Induktor oder den Vorschaltwiderstand des Regulierapparates zu überlasten.

Hinzu kommt die in ihrer Wirkung ausgezeichnete veränderliche Selbstinduktion der Primärspule: Bei dem Vorhandensein dieser Reguliermethode ist es nicht nur möglich, mit sehr

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band IV: Über einige Verbesserungen im Betriebe des Induktionsapparates, Dr. B. Walter.

Digitized by Google

geringen Strömen zu arbeiten und dadurch an Stromkosten zu sparen, sondern auch den für die Röntgenröhren so schädlichen Schliessungsstrom ohne Zuhilfenahme anderer unvollkommener Mittel zu unterdrücken und so die Lebensdauer der teuren Röhren ausserordentlich zu verlängern.

Der grosse Induktor ist in der Regel für abwechselnden Betrieb durch Wehnelt- und Quecksilberstrahl-Unterbrecher eingerichtet, da diese Betriebsart hinsichtlich des Stromverbrauches, der Betriebsbereitschaft, der Schonung der Röntgenröhren und der Leistungsfähigkeit des Instrumentariums sich allen anderen Betriebsarten gegenüber überlegen erwiesen hat. Der Wehnelt-Unterbrecher eignet sich infolge seiner hohen Leistungsfähigkeit gut für photographische Aufnahmen und kurz anhaltende, besonders helle Durchleuchtungen, während der Quecksilberstrahl-Unterbrecher für Therapie und längere Zeit anhaltende Durchleuchtungen geeigneter ist.

Auf kleine Induktoren lässt sich diese Betriebsart nicht gut übertragen, da die mit dem Quecksilberstrahl-Unterbrecher erzielten Resultate nur sehr unvollkommene sein würden.

Dabei ist die Handhabung der grösseren Einrichtung, sofern diese zweckentsprechend konstruiert ist und keine überflüssigen Instrumente enthält, durchaus nicht viel komplizierter als eine Einrichtung von Dessauer; ein Griff schaltet den Strom ein, ein zweiter reguliert ihn. Die Wahl der richtigen Selbstinduktion kann wohl kaum als wesentliche Komplikation angesehen werden.

Wer nur einmal eine gute grössere Röntgeneinrichtung in Bezug auf Regulierfähigkeit mit dem Dessauer-Apparat verglichen hat, der wird mir beistimmen, dass letzterer dem grossen Instrumentarium erheblich nachsteht.

Schliesslich komme ich noch zur Betrachtung der Bauart beider untersuchten Induktoren, die einen Rückschluss auf die Belastungsfähigkeit und somit direkt auf die Leistungsfähigkeit der Apparate zulässt. Dessauer behauptet bekanntlich, dass sich seine „Hochspannungstransformatoren“ infolge ihrer eigentümlichen Bauart von allen übrigen Apparaten anderen Fabrikats unterscheiden. Der innere Widerstand der Sekundärspulen soll erheblich kleiner sein als bei gewöhnlichen Induktoren, ebenso soll auch die Primärspule zur Ermöglichung der hohen Unterbrechungsfrequenz eine besondere Wicklung aufweisen, was ja eigentlich unmittelbar aus der zuerst genannten Konstruktion folgt.

Das ist das Fundament des „Systems“ Dessauer. Ich muss gestehen, ich war sehr überrascht, als mir die nähere Untersuchung des „Hochspannungstransformators“ den Beweis lieferte, dass es sich um einen in keinem Punkte von anderen Induktoren unterscheidenden Apparat handelt. Der Dessauersche „Hochspannungstransformator“ entspricht in seinem ganzen Aufbau so vollständig den Induktoren anderer renommierter Firmen, dass von einem besonderen „System“ füglich nicht die Rede sein kann; insbesondere ist die Sekundärspule aus genau dem gleichen dünnen Draht hergestellt, so dass der Widerstand der Spule nicht niedriger ist, als der Widerstand irgend eines anderen 20 cm Induktors. Es versteht sich von selbst, dass auch die Primärspule, abgesehen von geringfügigen Abweichungen nichts Neues bietet. Dieser Umstand verdient besonders hervorgehoben zu werden.

Vergleicht man die Bauart des Dessauerschen und des R. G. S. Induktors, so bemerkt man zunächst, dass der Unterschied in dem inneren ohmischen Widerstand der Sekundärspule beider Apparate nicht so erheblich ist, wie Dessauer behauptet, woraus zu folgern ist, dass auch der induktive Widerstand nicht sehr verschieden sein kann. Der Kupferquerschnitt der primären Wickelung des kleinen Induktors beträgt 6 qmm, der beim grossen Induktor 4, 5—9 und 18 qmm, je nachdem die 4 einzelnen Lagen der Primärspule hintereinander, in 2 Gruppen parallel und hintereinander oder sämtlich parallel geschaltet werden. Sieht man von der Parallelschaltung ab, die den dreifachen Kupferquerschnitt hat, als die Primärwicklung des Dessauerschen Induktors, und zwar deshalb, weil diese Schaltung verhältnismässig selten gebraucht wird, und berücksichtigt man nur die mehr gebräuchliche Gruppenparallelschaltung, so sieht man, dass der Kupferquerschnitt bei dieser Schaltung um ca. $^1/_3$ grösser ist.

Digitized by Google

Resultiert schon hieraus eine grössere Belastungsfähigkeit des grossen Induktors, so gestattet die grössere Masse des Eisenkernes bei diesem Induktor ohnehin eine viel höhere Betriebsstromstärke, vorübergehend, wie dauernd, als beim kleinen Induktor. Berücksichtigt man dabei, dass wie schon früher erörtert, und durch den Versuch bewiesen ist, der Nutzeffekt des grossen Apparates um ein Vielfaches höher ist, so ist es leicht zu entscheiden, ob der grosse oder der kleine Induktor der leistungsfähigere Apparat ist.

Dessauer hat in seinen Vorträgen das dünne Funkenbüschel des grossen Induktors und den Lichtbogen eines kleinen Induktors gezeigt. Wenn er einen grossen Induktor moderner Konstruktion zu der Demonstration gehabt hätte, so würde sein Auditorium wohl einen anderen Eindruck gewonnen haben. Der Lichtbogen, den ich mit dem R. G. S. Induktor erzielen konnte, besass bei Parallelschaltung eine Länge von 30 cm. Wurde die Funkenstrecke auf 18 cm zusammengeschoben, so war das Flammenband ganz erheblich stärker als das des Dessauer'schen Induktors.

Auch in Bezug auf die Durchschlagsgefahr war der grosse Induktor der günstigere, nicht allein deshalb, weil auf jedes cm Funkenlänge eine etwas grössere Wandstärke kommt, sondern vor allen Dingen deshalb, weil 2 Hartgummirohre, bei denen infolge der Oberflächenverteilung der elektrischen Entladungen die Durchschlagsgefahr verringert ist, vorhanden sind.

Interessant war es mir auch, zu sehen, dass der Dessauersche Induktor ein normaler 15 cm Induktor aus den Werkstätten der A. E. G. in Berlin war. Alle Einzelheiten im Aufbau waren so typisch und stimmten mit den Tabellen der A. E. G. in deren Katalog so völlig überein, dass ein Irrtum meinerseits vollkommen ausgeschlossen ist. Auch dieser Umstand erscheint mir sehr bemerkenswert.

Hiermit wäre eigentlich meine Aufgabe: zu untersuchen ob Dessauer das hält, was er in seiner Reklame verspricht, erfüllt. Ich kann es mir aber nicht versagen, mein Erstaunen darüber auszudrücken, dass es möglich ist, dass die allerdings von vielen Fachleuten von vornherein als haltlose Theorie erkannte „Aschaffenburger Richtung“ so lange bestehen konnte, denn es ist selbstverständlich, dass jeder grosse Induktor einer anderen bekannten Firma ebenso gut die Überlegenheit des grossen Induktors gegenüber dem Dessauer'schen Apparat, also dem kleinen Induktor, im Verlauf der Untersuchung bewiesen hätte, als es der Induktor von R. G. S. gethan hat.

Ich glaube das nachgewiesen zu haben, dass der grosse Induktor dem kleinen Apparat, wenn es auf den Anschaffungspreis nicht ankommt, unzweifelhaft vorzuziehen ist, da er diesem in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Ökonomie im Betriebe und Schonung der Röntgenröhren entschieden überlegen ist und ausserdem, dass das „System“ Dessauer nicht existiert, vielmehr jeder kleine Induktor annähernd genau so gebaut ist, und infolgedessen auch dasselbe leisten muss, als der „Hochspannungstransformator“ vom elektrotechnischen Laboratorium Aschaffenburg.

Spielt der Anschaffungspreis dagegen eine grosse Rolle, wird der Röntgenapparat seltener gebraucht, wie dies bei praktischen Ärzten viel der Fall ist, oder dient die Einrichtung vorzugsweise zur Durchleuchtung oder zu therapeutischen Zwecken, so genügt auch der kleine Induktor und soll es nicht geleugnet werden, dass sich mit Ausnahme einiger wenigen Fälle alle Aufnahmen und Durchleuchtungen damit machen lassen; allerdings ist der Verbrauch an Strom und Röhren grösser als beim grossen Induktor.

Bei Anschaffung einer kleinen Röntgeneinrichtung muss aber stets berücksichtigt werden, dass der Dessauer-Apparat gleichgrossen Einrichtungen anderer renommierter Firmen in keinem Punkte überlegen ist.

In keinem Falle stellen diese Erzeugnisse „wertlose billigere Nachahmungen“ des „Systems“ Dessauer, wie Herr Dessauer behauptet, dar.

Erlangen, d. 20. III. 05.

Digitized by Google

Einige Versuche mit einem Dessauer-Induktor.

Von

Dr. **B. Walter.**

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, verschiedene Versuche mit einem „Spezialtyp" eines „Hochspannungstransformators", vulgo 20 cm-Induktors, von Dessauer, Aschaffenburg, zu machen, worüber ich hier kurz berichten möchte.

Bei diesen Apparaten soll nach dem Dessauerschen Katalog die alte Rhumkorffsche Anordnung des Induktors verlassen sein und nur die äussere Form der Spulen noch an diese erinnern.

Diese Behauptungen sind indessen in keiner Weise gerechtfertigt; denn einesteils unterschied sich die Primärspule des Apparates, wie man sich durch direkte Besichtigung überzeugen konnte, durchaus nicht von der eines andern Induktors, und dass ferner auch die Sekundärspule des Instrumentes nichts Neues darbot, liess sich einfach vermittelst einer Durchleuchtung derselben nachweisen. Es ergab sich nämlich dabei, dass diese Spule — wie ja auch bei den Apparaten der meisten anderen Firmen — aus einer grossen Zahl einzelner Scheibenspulen zusammengesetzt war; zugleich aber auch, dass das Isolationsmaterial zwischen den einzelnen Scheiben zahlreiche Löcher bis zu Centimetergrösse aufwies, so dass also das bei der Zusammenfügung der einzelnen Scheiben benutzte Verfahren jedenfalls nicht als ein vollkommenes bezeichnet werden kann.

Dass aber endlich auch die Leistungsfähigkeit des Apparates durchaus nichts Besonderes darbot, glaube ich sodann noch dadurch bewiesen zu haben, dass ich zunächst auf experimentellem Wege die Zahl der sekundären Windungen des Dessauerschen Instrumentes bestimmte, und dann von Rich. Seifert & Co. hierselbst einen Induktor bauen liess, der sowohl hinsichtlich seiner primären und sekundären Windungszahl als auch in Bezug auf Grösse und Form seines Eisenkerns, sowie der isolierenden Hartgummiteile mit dem zu untersuchenden Apparate möglichst genau übereinstimmte. Die beiden Instrumente gaben dann, mit dem gleichen Wehneltstift betrieben, bei gleicher Schaltung des primären Widerstandes sowohl hinsichtlich der Funkenlänge als auch — bei Röntgenbetrieb — hinsichtlich der durch dieselbe Röhre hindurchgehenden sekundären Stromstärke nahezu identische Resultate; und wenn hierbei der Dessauersche Apparat dem Seifertschen überall um 5—10% überlegen war, so erklärte sich diese kleine Differenz sehr einfach daraus, dass die sekundäre Windungszahl des ersteren annähernd ebenfalls um denselben Prozentsatz höher war als die des letzteren. Diejenige des ersteren betrug nämlich 35 900 und diejenige des letzteren — nach demselben Verfahren bestimmt — 33 800.

Demnach lässt sich also die Leistungsfähigkeit des Dessauerschen Apparates ohne Schwierigkeit erreichen; dass sie sich aber auch — bei mässiger Vergrösserung des ganzen Apparates — sogar noch erheblich übertreffen lässt, bewies ferner ein gleichzeitig untersuchter 25 cm-Induktor von Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen, dessen primäre und sekundäre Spule zusammen etwa 30% mehr wogen als die entsprechenden Teile des Dessauer-Apparates und dessen sekundäre Windungszahl 51 500 d. h. also 43% grösser war als bei letzterem. Dementsprechend lieferte denn auch dieser Apparat bei derselben Schaltung, wo der Dessauersche einen Funkenstrom von 18,0 cm maximaler Länge gab, einen solchen von 25,8 cm Länge d. h. gerade ebenfalls um 43% mehr; und als ferner mit derselben Schaltung nacheinander mit beiden Apparaten eine mittelharte Röntgenröhre betrieben wurde, zeigte ein in den sekundären Stromkreis eingeschaltetes Milliampèremeter beim Aschaffenburger Instrument 1,0 und beim Erlanger 2,0 Milliampère d. h. sogar 100% mehr an als bei jenem. Bei dem erwähnten Seifertschen Apparate betrugen die betreffenden Zahlen bezw. 17,3 cm und 0,9 Milliampère.

Digitized by Google

Alle diese Zahlen liefern nun m. E. den vollkommen exakten Beweis, dass bei Vermehrung der sekundären Windungszahl eines Induktors, womit aber natürlich auch die übrigen Teile desselben entsprechend zu vergrössern sind, nicht bloss die maximale sekundäre Funkenlänge, sondern auch — bei konstantem äusseren Widerstande — die sekundäre Stromstärke, d. h. also die ganze Wirkung des Apparates in entsprechender Weise zunimmt, wie ich dies aus theoretischen Gründen schon so häufig behauptet habe.

Ich will schliesslich noch erwähnen, dass der von mir untersuchte Dessauersche Apparat zwischen den Klemmen der Primärspule das Fabrikzeichen von Hans Boas, Berlin, trug, so dass also Herr Dessauer auf diesem Gebiete überhaupt nicht Konstrukteur sondern nur Wiederverkäufer zu sein scheint — und zwar ein Wiederverkäufer, der mit ausserordentlich hohem Nutzen arbeitet; denn der Preis seiner oben untersuchten Spezialtype ist laut Katalog 435 M., während z. B. der soeben erwähnte Erlanger Apparat — trotz seiner erheblich höheren Leistung — nur 250 M. kostet.

Hamburg, den 1. April 1905.

Der Röhrenverbrauch bei Benutzung kleiner und grosser Induktoren.

Von

Dr. **Albers-Schönberg.**

Um den Röhrenverbrauch bei der Benutzung grosser und kleiner Induktoren festzustellen, habe ich im Allgemeinen Krankenhaus St. Georg-Hamburg die Röhrenleistungen so genau protokolliert, dass ich über die Gesamt- und Einzelleistungen jeder Röhre eine einwandfreie Statistik besitze. Im Krankenhaus St. Georg wird mit einem 80 cm Induktor (Seifert) mit Walterschaltung und Wehnelt bei herabgesetzter Primärspannung gearbeitet. Zur Verwendung kamen ausschliesslich Müllersche Wasserkühlröhren von 200 mm Kugeldurchmesser zum Preise von 100 M. resp. 85 M. das Stück, Ventilröhren wurden dabei nicht benutzt.

In meinem Privatinstitut habe ich innerhalb einer fast 8 monatlichen Zeit 3 Müllersche Wasserkühlröhren von 200 mm Kugeldurchmesser, Preis pro Stück 100 M., ausschliesslich mit einem sogen. Dessauerschen Spezialtyp von 20 cm Funkenlänge betrieben. Dabei wurde bei zwei Röhren nach Vorschrift des Fabrikanten eine Ventilröhre vor die Röntgenröhre geschaltet, bei der dritten Röhre wurde dieselbe fortgelassen.

Vergleichstabelle

über die Leistungen Müllerscher Wasserkühlröhren bei Betrieb mittels eines 80 cm Induktor und eines Dessauer-Spezialtyp 20 cm.

I) 80 cm Induktor.

No. der Röhre	Preis der Röhre	Gesamtzahl der Einzelexpositionen	Gesamtexpositionsdauer in Sekunden	Kosten der Expositionsminute
17	85	409	60 083	M. 0,0852
18	100	618	61 608	„ 0,0972
4	100	377	53 096	„ 0,1134
	285	1404	174 787	M. 0,0978

II) 20 cm Induktor.

14	100	301	31 985	M. 0,18
9	100	73	8 070	„ 0,72
8	100	117	11 915	„ 0,48
	300	491	51 970	M. 0,36

Digitized by Google

Die Röhren 17, 18 und 4 wurden so lange mit dem grossen 80 cm Induktor benutzt, bis sie aufgebraucht, d. h. bis sie wegen zu grosser Härte unbrauchbar waren und die Regulier-vorrichtung versagte. Die einzelnen Rubriken zeigen die Gesamtleistungen jeder einzelnen Röhre, sowie die Berechnung der Kosten pro Expositionsminute. Die unter dem Strich befindliche Rubrik giebt die aus den vorstehenden drei Rubriken gewonnenen Durchschnittswerte.

Röhre 14, 9 und 8 wurden in gleicher Weise, 14 und 9 mit, 8 ohne Gundelachsche Drosselröhre mit Dessauerschem Spezialtyp bis zur völligen Unbrauchbarkeit betrieben. Die Berechnung erfolgte in der gleichen Weise wie oben. Es ergeben sich also pro Expositionsminute folgende Kosten:

bei Benutzung eines 80 cm Induktor 0,10 M.,

bei Benutzung eines Dessauer-Spezialtyp 20 cm Induktor 0,36 M.

Mithin arbeitet der Dessauer-Spezialtyp, was Röhrenverbrauch angeht, 3,6 mal so teuer als der 80 cm Apparat, wobei der Preis für die Ventilröhren noch nicht einmal mit in Berechnung gezogen ist.

Vergleicht man die ausgedienten Röhren mit einander, so fällt die ausserordentlich viel tiefere Gelbfärbung der hinter der Antikathode liegenden Hemisphäre bei den mit Dessauer Spezialtyp betriebenen Röhren auf. Diese Erscheinung stimmt durchaus überein mit der bekannten und durch vorstehendes Experiment von neuem bewiesenen Thatsache, dass die kleinen Induktoren eine erheblich grössere Metallzerstäubung bewirken als die grossen Apparate.

Während die Röhren mit grossem Induktor andauernd absolut gleichmässig und ruhig funktionierten, war dieses am kleinen Apparat nur so lange der Fall, als sie neu und weich waren. Mit zunehmendem Alter wurden die Röhren immer unruhiger, d. h. sie flackerten, setzten aus u. s. w.

Eine weitere interessante Beobachtung war die, dass die Wasserröhren nach ihrer Reevakuierung am grossen Apparat gut funktionierten. Röhre Nr. 17 brachte es bei 2 maliger Neuevakuierung im ganzen auf 81203″, Röhre 18 sogar auf 101213″. Am kleinen Induktor waren sie dagegen nicht in Thätigkeit zu bringen. An letzterem zeigten sie Ring- und Fleckenbildung u. s. w., welche durch Vorschaltung von Ventilröhren nicht beseitigt werden konnte. Ich habe mich überhaupt von der Wirksamkeit der Ventilröhren nicht völlig überzeugen können. Ganz abgesehen davon, dass es sehr schwer ist, den Härtegrad der Ventilröhre mit demjenigen der Röhre in Einklang zu bringen, funktionierte, wie aus den obigen Experimenten hervorgeht, die ohne Ventilröhre am Dessauer-Apparat betriebene Wasserkühlröhre länger als die mit Ventilröhren betriebenen beiden anderen Röhren.

Correspondenzen.[1])

Im vierten Hefte dieser Zeitschrift ist in der Arbeit **„Zur Röntgenlokalisation ocularer Fremdkörper“** von S. Holth ein ungemein einfaches Mittel zur sicheren Fixation des Kopfes angegeben: Der Patient beisst sich mit den Zahnreihen in ein fixes Brettchen ein. Wer die Schwierigkeit der Ruhigstellung des Kopfes und die Insufficienz aller bisher hierfür angegebenen Mittel, als da sind Sandsäcke, Pelotten, Kompressionsblende u. s. w. kennt, wird ein so einfaches, an den einzigen von allen mobilen Weichtheilen freien und dazu von der Natur mit einem eigenen Apparat zum Festklemmen versehenen Gebilde, wie es die Zahnreihen sind, einen bedeutenden und dauernden Wert beimessen. Darum soll es nicht unbeachtet bleiben, wie dies in der vorliegenden Arbeit ohne redaktionelle Bemerkung geschehen ist, dass diese für die Aufnahmetechnik wichtige Neuerung durch Schüllers Werk: Die Schädelbasis im Röntgenbilde bekannt geworden ist. An der Durchführungsmöglichkeit der in

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

demselben niedergelegten Arbeiten hat dieses Fixationsmittel einen wesentlichen Antheil. Zwar konnte Schüller in der Besprechung desselben bei der Fülle des gebotenen Materiales keine ausführliche Würdigung unterbringen, doch hat er dadurch, dass er den Autor desselben — meinen Schüler Herrn Dr. I. Robinsohn — ausdrücklich hervorhob, seine nicht ungewöhnliche Bedeutung anerkannt. Nur die letztere Konstatierung veranlasst mich zu diesen Zeilen, und ich setze als selbstverständlich voraus, dass die obige Quelle Herrn Holth nicht bekannt war. Hat er ja sogar übersehen, dass in einer okulistischen Zeitschrift eine die seine bei weitem übertreffende Lokalisationsmethode für intraoculare Fremdkörper aus meinem Institute mitgetheilt worden ist. Holzknecht.

Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Dr. B. Walter: „Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetriebe". Von Franz Jos. Koch, Dresden.

Im 2. Teil seines Artikels:

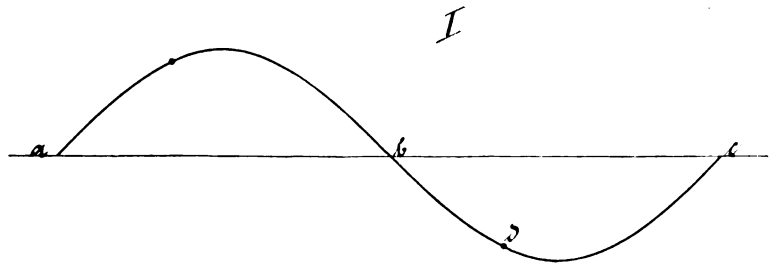
„Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetrieb"

beschreibt Herr Dr. B. Walter unter anderem auch einige technische Neuerungen, welche von mir durchgebildet und in die Röntgentechnik eingeführt wurden. Es sei mir gestattet, zu diesem Artikel einige zusätzliche Bemerkungen zu machen.

1. Auf Seite 195, Zeile 29 ist vom Schwingungsknoten der Wechselstromwelle die Rede. Gemeint ist der Nullwert des Wechselstromes, d. h. derjenige Zeitmoment, bei welchem die den zeitlichen Verlauf des Wechselstromes darstellende Kurve die Abscissen-Achse schneidet. Der Ausdruck „Schwingungsknoten" ist an dieser Stelle falsch und demgemäss irreführend.

2. Am Ende der Seite 195 bespricht Herr Dr. B. Walter eine Röntgenröhre, welche für Wechselstrombetrieb in Vorschlag gebracht worden ist. Mit Rücksicht auf die von Herrn K. A. Sterzel und mir angestellten und in Heft 4 des Bandes VIII der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen publizierten Versuche, brauche ich nicht weiter auf die Ausführungen des Herrn Dr. B. Walter zurückzukommen. Aus unseren in diesem Artikel niedergelegten Erfahrungen erhellt, dass die seitens des Herrn Dr. B. Walter aufgestellte Behauptung, die Antikathode müsse unter allen Umständen angeschlossen sein, nicht richtig ist. Auch die von Herrn Dr. Walter in Fig. 3 angegebene Röntgenröhre kann unter Umständen mit gutem Erfolg angewendet werden, wobei jedoch vorausgesetzt werden muss, dass die im Schema des Herrn Dr. Walter angedeutete Ausführungsform unbrauchbar ist. Ich behalte mir vor, auf diese Röhrenform demnächst in den „Fortschritten" zurückzukommen.

3. Auf Seite No. 197, 3. Absatz spricht Herr Dr. Walter von einem elektromagnetischen Gleichrichter und giebt auf der Seite 198 zugleich eine schematische Darstellung dieses Apparates. Zunächst sei mir gestattet zu bemerken, dass der von Herrn Walter schematisch dargestellte magnetische gleichrichtende Unterbrecher in der Praxis nie Eingang finden konnte, weil er in der beschriebenen Weise nicht einwandfrei wirkt. Sendet man durch die Spule W des in Fig. 4 gegebenen Schemas einen Wechselstrom, so schliesst sich der Weg der im Eisenkern EE induzierten Kraftlinien zum Teil durch den Stahl-Magneten NS und entmagnetisirt diesen in relativ kurzer Zeit. Ferner ist zu berücksichtigen, dass zufolge der Selbstinduktion der Spule W der mechanischen Trägheit der Massen und zufolge der Hysteresis des Eisens der Anker hinsichtlich seiner Schwingungsphase der Phase der Netzspannung erheblich nacheilt. Der von Herrn Dr. B. Walter Fig. 4 dargestellte Apparat würde, vorausgesetzt, dass der permanente Magnet NS hinsichtlich seiner Intensität konstant erhalten wird, ungefähr im Punkte D unterbrechen, also unter allen Umständen während des Anstieges der Stromkurve. Zur Erreichung einer exakten Unterbrechung ist es aber, wie ich festgestellt habe, nötig, dass unter allen Umständen während des Ver-

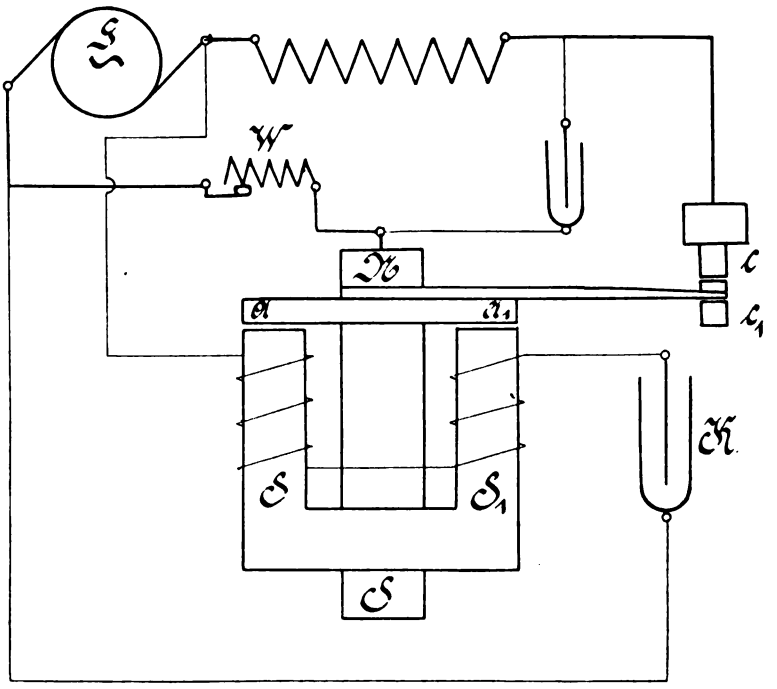


schwindens des Stromes unterbrochen werden muss. Ich gebe hier das Schema des gleichrichtenden Wechselstrom-Unterbrechers, wie er von mir vor Jahren durchgebildet wurde. Bei diesem Apparat ist zunächst das Magnetsystem derart ausgebildet, dass der remanente Magnetismus des das Polsystem polarisierenden Magneten NS in keiner Weise in Mitleidenschaft gezogen wird. Durch den Stahl-Magneten NS werden die aus Weicheisen bestehenden Schenkel $S\ S_1$, sowie der Anker $A\ A_1$ polarisiert

Digitized by Google

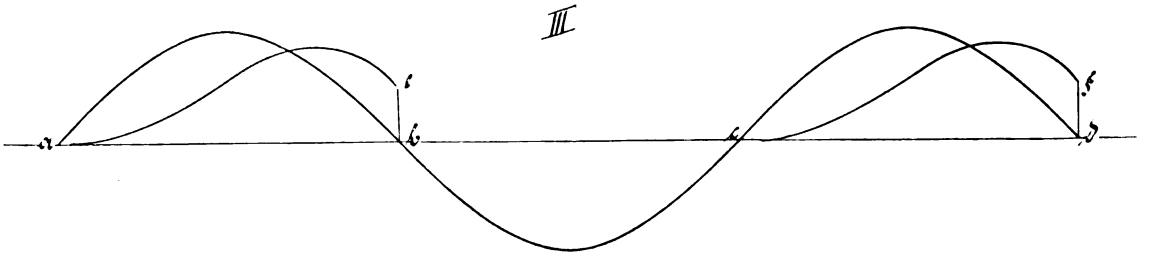
und liegt im vorliegenden Schema der Anker A A_1 als Nordpol den südmagnetischen Schenkeln S S_1 gegenüber. Lassen wir durch die Schenkelbewicklung einen Strom fliessen, so wird die magnetische Symmetrie des Systems gestört und zwar derart, dass bei geeigneter Stromrichtung der Südmagnetismus des Schenkels S verstärkt und derjenige des Schenkels S_1 geschwächt, bez. die Polarität des Schenkels S_1 umgedreht wird. Es wird dann die Anker-Hälfte A vom Schenkel S angezogen und die Ankerhälfte A_1

II



vom Schenkel S_1 abgestossen. Mit dem Wechsel der Stromrichtung werden die Wirkungen in den Schenkeln vertauscht, so dass bei einem durch die Spule fliessenden Wechselstrom der Anker in eine schwingende Bewegung versetzt wird. Unter allen Umständen also erzeugt der durch die Spulen fliessende Strom eine Intensitätsdifferenz der beiden Schenkelfelder derart, dass die Summe der das Weicheisensystem durchsetzenden Kraftlinien unter allen Umständen die gleiche bleibt. Bei dieser Anordnung nimmt sogar die Intensität des permanenten magnetischen Feldes bis zur Sättigung

III



des remanenten Magneten während des Betriebs zu, auf welche Erscheinung hier jedoch nicht weiter eingegangen werden kann. Vor die Erregerspulen des Unterbrechers wurde von mir der Kondensator K geschaltet, dessen Kapazität derart bemessen ist, dass der die Spulen durchfliessende Wechselstrom um denjenigen Winkel der Netzspannung voreilt, um welchen der Anker bei Hinweglassung des Kondensators der Netzspannung nacheilen würde. (D. R. P.) Auf diese Weise wird erreicht, dass der Kontakt C genau im Nullwerte der Netzspannung geschlossen und genau im Nullwerte der Netzspannung geöffnet wird. Es erfolgen also die Schliessungen in den Punkten A und C, die Öffnungen in den Punkten B und D. Da nun die Primärspule des Funkeninduktors eine erhebliche Selbstinduktion besitzt, so erfolgt eine Phasenverschiebung des in die Spule hineingeleiteten Stromwechsels gegenüber der Netzspannung und es

Digitized by Google

resultiert die Stromform *AEB* und *CFD*. Es hat also der Strom im Momente der Öffnung zufolge der eingetretenen Phasenverschiebung seinen Nullwert noch nicht erreicht und aus den angegebenen Kurven geht ohne weiteres hervor, dass der Strom im abfallenden Kurvenast kurz nach Überschreitung des Scheitelwertes unterbrochen wird. Es sind also die Bedingungen zur Erzielung einer hohen sekundären Öffnungsspannung erfüllt und gleichzeitig ist durch Schliessung des Stromes im Nullwert der Netzspannung dafür Sorge getragen, dass die Schliessungsspannungen einen möglichst geringen Scheitelwert erreichen. Neuerdings habe ich im Verein mit Herrn K. A. Sterzel den Phasenkondensator K durch ein Kunstphasensystem ersetzt. Es werden durch Anwendung eines Ohmschen und eines induktiven Widerstandes zwei gegeneinander phasenverschobene Ströme erzeugt, die bei Verdrehung des einen um 180° einen resultierenden, der Netzspannung um einen beliebigen Winkel voreilenden Strom ergeben. (D. R. P. a.) Dieser Unterbrecher, der im In- und Auslande weitgehendste Verbreitung gefunden hat, bedarf natürlich einer besonderen Synchronisierung nicht.

4. Auf Seite 203 geht Herr Dr. Walter zur Beschreibung des Funkentransformators über. Er erwähnt dabei zunächst die von ihm für die Firma Seifert & Co. ausgeführte Form. Ich möchte mir mit Bezug hierauf gestatten, darauf hinzuweisen, dass Herr Dr. B. Walter den Funkentransformator, den ich in die Röntgentechnik eingeführt habe, durch mich kennen gelernt hat. Es wäre deshalb vielleicht am Platze gewesen, eine diesbez. Bemerkung in den Text des Aufsatzes einzuflechten. Am Schlusse der Seite 203 bemerkt Herr Dr. Walter, dass ich mir um die Durchbildung des Systems, d. h. um die Durchbildung der Anwendung des Funkentransformators grosse Verdienste erworben hätte. Dem gegenüber möchte ich nochmals erwähnen, dass ich für mich nur das Verdienst in Anspruch nehme, das ganze System durchgebildet zu haben. Herr Dr. Walter war bei diesen Arbeiten nicht beteiligt. Wie aus dem Artikel des Herrn Dr. B. Walter hervorgeht, hat er für die Hamburger Firma Seifert & Co. ein Röntgensystem mit Funkentransformator durchgebildet. Er führt in seinem Artikel auf Seite 203 sogar den von ihm durchgebildeten Funkentransformator, welcher lediglich eine andere, weniger günstige Gestaltung des Eisenwegs aufweist, in erster Linie an! Auf Seite 204 giebt Herr Dr. Walter ein Schema des von mir durchgebildeten mechanischen Hochspannungsgleichrichters und stellt den Text seiner Beschreibungen derart, dass der Unkundige lediglich den mechanischen Gleichrichter als von mir stammend ansehen muss. Dass Herr Dr. B. Walter die Idee, leistungsbegrenzte Wechselspannungen durch blosse Transformierung von Wechselströmen niedriger Frequenz in einer für Röntgenbetriebe ausreichenden Höhe als unmöglich von vornherein ablehnte, geht aus einem nach Chemnitz gerichteten Briefe des Herrn Dr. B. Walter hervor. In diesem Briefe bezweifelt Herr Dr. Walter die Möglichkeit der Erzielung genügend hoher Wechselspannungen auf dem von mir angegebenen Wege, indem er bemerkt, dass zum Betrieb harter Röhren doch eine Schlagweite von über 20 cm nötig sei. Dass in dem die Einrichtung betreffenden Prospekt die Schlagweite des Funkentransformators auf 40 cm angegeben war, hatte Herr Dr. Walter übersehen. Dass die Durchbildung und Einführung des Funkentransformators von wesentlicher Bedeutung für die Verwendung des Wechselstromes auf Röntgengebiet ist, geht auch daraus hervor, dass schon im Jahre 1901 die Firma Grisson & Co. in Hamburg versucht hatte, durch mechanische Kommutation hochgespannte Wechselströme für Röntgenzwecke nutzbar zu machen. Der Versuch scheiterte aber daran, dass es der genannten Firma nicht gelang, ausreichend hohe Spannungen bei genügender primärer Leistungsbegrenzung zu erzielen. Meine Priorität auf dem einschlägigen Gebiete habe ich mir durch meine Publikationen in den Annalen der Physik vierte Folge, Band XIV: „Über eine Einrichtung zur Erzeugung hochgespannten Gleichstroms im Anschluss an eine Wechsel- oder Gleichstromquelle" gesichert. Von seiner Absicht, der Firma Seifert & Co. den Funkentransformator zugänglich zu machen unterrichtete mich Herr Dr. Walter in einem Privatbriefe vom 4. Juli 04. Nunmehr konnte ich Herrn Dr. Walter über meine wissenschaftlichen und technischen Fortschritte keine Berichte mehr geben und insofern braucht auch auf die Beschreibung des Hochspannungsgleichrichters Seiten 204/205 nicht mehr eingegangen zu werden. Der Apparat in der von Herrn Dr. Walter beschriebenen Form wird von mir nicht mehr ausgeführt, und die von Herrn Dr. Walter gerügten Übelstände, über deren quantitatives Bestehen man sehr geteilter Meinung sein konnte, sind längst beseitigt. Ich konstatiere hier ausdrücklich, dass das von Herrn Dr. B. Walter auf Seiten 204/205 beschriebene System der Hochspannungsgleichrichtung lediglich die Apparate betrifft, die Herr Dr. B. Walter im Frühjahre 1904 in der Voraussetzung erhielt, dass sein Interesse an der Neuerung ein rein wissenschaftliches sein und bleiben würde. Hätte ich gewusst, dass Herr Dr. Walter die durch die Überlassung der Apparate und durch die nebenhergehende Korrespondenz erlangten Kenntnisse und Erfahrungen der Hamburger Firma, für die er nach seiner eignen Mitteilung „Röntgenapparate aber nur für Gleichstrom" konstruiert zugängig macht, so würde er zur Zeit noch nicht in der Lage gewesen sein, sich ein Urteil über die Neuerung zu bilden. — Über die heutige Ausbildung des Systems und über ein weiteres System, welches ohne Funkenstrecken und ohne Hochspannungsgleichrichter der Röhre Gleichstrom zuführt, werde ich in weiteren Publikationen im Verein mit Herrn Sterzel berichten.

Dresden-A., den 18. März 1905.

Digitized by Google

Gegenbemerkungen zu den vorstehenden Ausführungen. Von Dr. B. Walter.

ad 1. Da man von „Schwingungsknoten" nur bei einer stehenden Welle reden kann, die Wellenlinie des Wechselstromes, als Funktion der Zeit dargestellt, jedoch eine fortschreitende Wellenbewegung darstellt, so war der obige Ausdruck an der betr. Stelle allerdings nicht am Platze. Der Sinn des Satzes ist aber nichtsdestoweniger vollkommen deutlich.

ad 2. Aus meinen Ausführungen über Doppelkathodenröhren für Wechselstrom geht unzweideutig hervor, dass ich nicht die Behauptung aufgestellt habe, dass die Antikathode einer Röntgenröhre unter allen Umständen angeschlossen sein müsse, sondern dass ich dies nur für härtere Röhren für nötig, für andere aber im Interesse ihrer normalen Funktion sowie ihrer Lebensdauer für wünschenswert erklärt habe. Ob die Bikathodenröhren von Koch & Sterzel diese Sätze widerlegen, kann ich nicht entscheiden, da ich eine derartige Röhre noch nicht in Händen hatte; für wahrscheinlich halte ich dies aber nicht.

ad 3. Dass der von mir schematisch dargestellte elektromagnetische Gleichrichter bei richtiger Dimensionierung und mit den nötigen Hülfsapparaten (Drosselspulen oder Kondensator zur Verzögerung bezw. Beschleunigung der Phase) versehen — auch in der Praxis einwandfrei wirken kann, glaube ich im Gegensatze zu Herrn Koch schon deswegen behaupten zu können, weil der Apparat in fast genau derselben Ausführung von Villard angegeben worden ist und auch von einer bekannten Pariser Firma in den Handel gebracht wird.

ad 4. Ich gebe zu, dass ich auf die neuere Ausführungsform des Funkentransformators erst durch Herrn Koch gebracht worden bin und habe dies auch in einer Abhandlung in den Annalen der Physik ausdrücklich erwähnt. Wenn ich andererseits in meinem Artikel in den Fortschritten die von mir angegebene Form vor der Koch'schen erwähnt habe, so geschah dies lediglich aus didaktischen Gründen, insofern die erstere sich mehr an die bekannte Form des Induktionsapparates anlehnt.

Herr Koch macht mir schliesslich einen Vorwurf daraus, dass ich das von mir ausgebildete Röntgensystem mit Funkentransformator der Firma Seifert & Co. hierselbst zur Ausführung übergeben habe. Hierzu habe ich zunächst zu bemerken, dass mein System — bis auf den Funkentransformator — vollständig von demjenigen des Herrn Koch verschieden ist; und dass auch der Funkentransformator selbst, wenn ich persönlich auch erst durch Herrn Koch auf ihn aufmerksam geworden bin, doch schon längst vor Koch zumal in Frankreich und in Amerika gebaut wurde; denn beispielsweise hat E. Skinner in Amerika schon im Jahre 1898 mit einem solchen Apparate unter Anwendung gewöhnlichen Wechselstromes Funken von über 50 cm Länge erzeugt. Auch muss ich es entschieden zurückweisen, wenn Herr Koch meine Handlungsweise als eine Art Vertrauensbruch ihm gegenüber darstellen will, da ich von ihm nicht etwa irgendwelche nähere Konstruktionsangaben erhalten habe als diejenigen, welche auch in jedem seiner Kataloge enthalten sind und da auch der erste, von Seifert & Co. nach meinen Angaben hergestellte Apparat dieser Art bereits im November 1903 fertig war — und 50 cm Funkenlänge ergab — während das mir von Herrn Koch zur Prüfung übersandte Instrument erst im März 1904 in Hamburg eintraf und auch nur für 40 cm Schlagweite gebaut war.

Schliesslich erwähne ich noch, dass Herr Koch selbst es war, der sich in der ganzen Angelegenheit zuerst an mich gewandt hat, und dass ich ausserdem denselben vor Einsendung seiner Apparate auch noch ausdrücklich auf meine Beziehungen zu der Firma Seifert & Co. aufmerksam gemacht habe.

Bücherbesprechung.

Edmond Loison: **Les Rayons de Roentgen.** Paris. Octave Doin. 1905.

Das gross angelegte Werk zerfällt, wie in der Vorrede gesagt, in 3 Hauptteile. Im ersten werden die zur Erzeugung der Röntgenstrahlen erforderlichen Apparate, sowie ihre Handhabung beschrieben. Der zweite Teil zeigt dem Praktiker, in welcher Weise er die R.-Strahlen zweckmässig anwenden kann. Im dritten Teile werden schliesslich unter Inhilfenahme ausserordentlich zahlreicher schematischer Zeichnungen und unter Fortlassung aller überflüssigen Details, die chirurgischen Erkrankungen des Skelettes des Erwachsenen beschrieben. Eine grosse Anzahl von Krankengeschichten sind den einzelnen Kapiteln beigegeben. Das Buch stellt gewissermassen einen Atlas dar, dessen Hauptwert in der Reichhaltigkeit der abgehandelten Fälle beruht. Von diesem Gesichtspunkte aus kann es durchaus empfohlen werden. A. H.

Digitized by Google

Vereine und Kongresse.

Röntgenkongress in Berlin von 30. April bis 3. Mai 1905 verbunden mit einer Röntgenausstellung.

Der Verlauf des Kongresses war ein ausserordentlich glänzender, was wesentlich durch die hervorragende Beteiligung der deutschen und ausländischen Fachleute bedingt war. Von fremden Nationen waren vertreten: Frankreich, Belgien, England, Holland, Schweden, Ungarn, Bulgarien, Spanien, Amerika und Japan.

Wer aus eigener Erfahrung weiss, welche Arbeitslast vom Organisationsausschuss zu leisten war, um ein solches in allen Teilen völlig befriedigendes Unternehmen zustande zu bringen, der wird das Verdienst der Herren Eberlein, Immelmann und Cowl, welchen die Kongressteilnehmer zu grossem Dank verpflichtet sind, würdigen können.

Am Sonntag, den 30. April fand bei Anwesenheit zahlreicher offizieller und inoffizieller Vertreter die feierliche Eröffnung des Kongresses, sowie ein Rundgang durch die Ausstellung statt. Leider war Röntgen, auf dessen Erscheinen man allgemein gehofft hatte, im letzten Augenblick von der Teilnahme am Kongresse abgehalten worden. Er begrüsste jedoch den Kongress durch eine Depesche, deren Inhalt wert ist in den Annalen der Röntgenologie aufbewahrt zu werden.

> „Für den mir vom Ausschuss des Kongresses im Auftrag der versammelten Teilnehmer gesandten Gruss danke ich verbindlichst. Ich bitte die Versicherung entgegen nehmen zu wollen, dass ich von Bewunderung und Freude erfüllt bin, über das was die Arbeit anderer, von denen so viele auf dem Kongress jetzt vereinigt sind, aus der Entdeckung der X-Strahlen gemacht hat. — Röntgen."

Auch der Ehrenvorsitzende des Kongresses v. Bergmann war am Erscheinen verhindert worden.

Am Montag, den 1. Mai fanden in den Vor- und Nachmittagsstunden Vorträge medizinischen Inhalts ihre Erledigung. Besonders hervorzuheben war die Besprechung der Lungenaufnahmen, der Nierensteinaufnahme-Technik und der bei Nierensteinaufnahmen vorkommenden Fehlerquellen. Am Abend fanden Projektionen statt, welche aus allen der Röntgenologie zugänglichen Gebieten interessante Beiträge brachten.

Am Dienstag, den 2. Mai wurden ausschliesslich Fragen physikalisch-technischen Inhalts in Vorträgen und Diskussionen besprochen. Von besonderer Wichtigkeit waren die Erörterungen über die Nutzbarmachung des Wechselstroms zu Röntgenzwecken, sowie über die Messmethode der Intensität der Röntgenstrahlen. In der Nachmittagssitzung wurde eine einheitliche Nomenklatur für die Röntgenologie angenommen. Ferner wurde Mitteilung von der Gründung der Deutschen Röntgengesellschaft gemacht.

Am Mittwoch, den 3. Mai wurden vorwiegend Vorträge über Röntgentherapie gehalten. Das Hauptinteresse nahm die Behandlung der Tumoren in Anspruch.

Auf die Würdigung der einzelnen Vorträge gehen wir an dieser Stelle nicht näher ein, da die Verhandlungen, sowie ein Ausstellungsbericht in Kürze als Beiheft zu Bd. 8 der Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen erscheinen werden. A.-S.

Digitized by Google

Deutsche Röntgengesellschaft.

1. Sitzung am 2. Mai 1905.

Eberlein (Berlin), Immelmann (Berlin), Cowl (Berlin), Gocht (Halle), Albers-Schönberg (Hamburg), Walter (Hamburg), Rieder (München), Grashey (München), Köhler (Wiesbaden).

gründeten am 2. Mai 1905 die Deutsche Röntgengesellschaft. Die Geschäftsführung liegt vorläufig in den Händen der oben genannten Herren und wird vom Vorstand der Berliner Röntgenvereinigung (E. V.) geführt.

Die Geschäftsführung ist beauftragt entsprechende Satzungen auszuarbeiten.

Die Mitglieder des Berliner Röntgenkongresses wurden eingeladen Mitglieder der Gesellschaft zu werden.

Beitrittserklärungen können an die Redaktion dieser Zeitschrift gerichtet werden.

Berliner med. Gesellschaft. 14. XII. 1904.

Lassar demonstrierte ein durch Röntgenbehandlung zur Heilung gebrachtes **recidivirtes Mammacarcinom.** Die Behandlung hatte mehrere Monate gedauert Zunahme des Körpergewichtes 5 kg.

Werner: **Zur Kenntnis und Verwertung der Rolle des Lecithins bei der biologischen Wirkung der Radium- und Röntgenstrahlen.** Eine Ergänzung der Versuche des Verf., die im Zentralbl. f. Chir. 1904, Nr. 43 mitgeteilt sind. Er wandte zur Bestrahlung des zur Injektion dienenden Lecithins Röntgenstrahlen anstatt Radium an, er fand in der Wirkung des so behandelten L's keinen Unterschied gegen das mit Radium bestrahlte. Die äusserlich wahrnehmbaren Veränderungen des Stoffes geben keinen Anhalt für die physiologische Wirkung. Durch Erwärmen wird L. viel stärker grob physikalisch verändert, ohne aber grosse Wirkung auf den Organismus zu zeigen. Eine gewisse Aktivierung findet allerdings durch Erwärmen, sowohl wie durch chemische Beeinflussung (Behandlung mit Salzsäure und Pepsinlösung) statt, jedoch ist die „Aktivierung" durch kein anderes Mittel bisher so rein und vollständig zu erzielen, wie durch Bestrahlung. Zuerst bestrahltes und dann mit Magensaft behandeltes Lecithin löste sich in letzterem leichter als unbestrahltes. Aus diesem Verhalten des L.s zieht er den Schluss, dass in den Zellen bestrahlter Gegenden das L. ebenfalls leichter zersetzlich wird und den autolytischen Vorgängen, welche durch Gewebsfermente bewirkt werden, geringeren Wiederstand entgegensetzt. Er vergleicht diese radichemischen Vorgänge mit den photochemischen bei der Photographie. Da einige Autoren eine Verwandlung der Röntgen- und Radiumstrahlen in ultraviolette Strahlen annehmen, will er noch die Wirkung letzterer auf das L. prüfen. Die Spaltungsprodukte des Lecithinus haben wohl Reizwirkungen, aber nicht die dem L. selbst eigentümlichen auf die lebende Zelle. Durch Tierversuche suchte er eine elektive Wirkung des aktivierten L's festzustellen. Er fand: 1. Auf normale und pathologische Gebilde der Haut wirkt es ein. 2. Die durch L.-Injektionen gesetzten Substanzverluste heilen langsamer als anderweitig erzeugte, aber rascher als Radiumgeschwüre. Die Narben gleichen den von Radiumverbrennungen gesetzten. 3. Die Lokalisierung gelingt durch L.-Injektion gut, an schwer zugänglichen Stellen besser als durch Bestrahlung. Die Möglichkeit, Röntgen- und Radiumwirkung durch solche Injektionen zu ersetzen, ist vorhanden. 4. Subkutan und intravenös in genügender Dosis wirkt aktiviertes L als Blutgift. Bei kleinen Mengen, in lockeres Bindegewebe injiciert, bleibt lokale- und Allgemeinwirkung aus und es ist damit die Möglichkeit gegeben, die elektive Wirkung zu studieren.

Verein für wissenschaftliche Heilkunde in Königsberg. 1904.

Lichtheim stellt zwei mit Röntgenstrahlen behandelte **Leukämiefälle** vor. Bei einer 39 jähr. Frau wurde bedeutende Besserung erzielt, jedoch ist das Blut bei genauerer Untersuchung noch immer leukämisch. Ebenso verhält es sich beim zweiten Fall, der auch im Allgemeinen bedeutend gebessert ist.

Diskussion:

Scholtz erklärt die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das leukämische Blut für eine die Zellen selbst direkt treffende.

Ellinger neigt mehr in der Ansicht, dass sie auf Fermente, welche im leukämischen Blut enthalten sind, einwirken.

Ärztl. Verein in Hamburg. 1. XI. 1904.

Albers-Schönberg stellte einen Patienten vor, bei welchem ein ausgedehntes **Cancroid der Nase** durch Röntgenbestrahlung bis auf ein kleines Knötchen abgeheilt ist. Hierzu waren 33 Sitzungen zu 6 Min. erforderlich. Stärkere Reaktion wurde durch Anwendung der Kompressionsblende und weiten Röhrenabstand vermieden. Die Wirkung der Röntgenstrahlen ist keine Ätzwirkung.

Digitized by Google

Freie Vereinigung d. Chirurgen Berlins. 12. XII. 1904.

Immelmann zeigte Röntgenbilder seltener **Handverletzungen** vor. 1. Bruch des os navikulare sei durch Ausringen entstanden. 2. Luxatio dorsalis der Grundphalaux des Mittelfingers. 3. Fraktur des condylus internus der Grundphalaux des Daumens.

Verein Freiburger Ärzte. 30. XI. 1904.

Liebermeister stellte eine Kranke vor, welche anscheinend **pseudoleukämische Drüsenschwellungen am Halse** zeigte. Dieselbe war mit Röntgenstrahlen behandelt, diese Behandlung musste aber wegen rascheren Wachstums der Tumoren und Verschlechterung des Allgemeinbefindens durch die Bestrahlung bald ausgesetzt werden. Arsenbehandlung war ebenso erfolglos. In nachträglicher Mitteilung ist über den erfolgten Tod und die Sektion berichtet, welche Lymphosarkom mit zahlreichen Metastasen in retroperitonealen und iliacalen Lymphdrüsen ergab.

Rhein.-westf. Ges. f. innere Med. u. Nervenheilk. 1904.

Stursberg berichtet über einen in der Bonner Klinik vom Sept. 1904 bis Jan. 1905 mit Röntgenbestrahlung behandelten Fall von **Leukämie**. Es war eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes, kein Rückgang der Milzschwellung und nur vorübergehender Leukocytenabfall eingetreten. Er hat die Ansicht, dass in diesem und ähnlichen veröffentlichten Fällen sogar eine Schädigung eingetreten ist, entweder durch die Zerfallsprodukte der Leukocyten oder durch Strahleneinwirkung auf andere Gewebe. Trotzdem kann in geeigneten Fällen die Röntgenbehandlung den Körper bei der Heilung wesentlich unterstützen durch die frühzeitige Vernichtung der neugebildeten Leukocyten. Auch die Beseitigung leukämischer Infiltrate spielt dabei eine Rolle.

Diskussion:

Hoffmann-Düsseldorf berichtet über einen behandelten Fall mit günstigem Verlauf, der nach drei Monaten, nach Aussetzen der Bestrahlung, normalen Blutbefund aufweist.

Lenzmann-Duisburg: Hat einen Fall behandelt ohne Erfolg, die Zahl der weissen Blutkörperchen ging zwar fast zur Norm zurück, ebenso aber auch die der roten bis zur Hälfte des Normalen. Verschlechterung des Allgemeinzustandes.

Koll-Barmen: Ähnliche Erfolge wie mit der Bestrahlungs- wurden auch mit Arsenikkur erzielt.

Ges. f. innere Med. u. Kinderheilk. in Wien. 1904.

Gerber und Holzknecht berichteten über Behandlung der **Leukämie und Röntgenstrahlen.** Bei der lymphatischen Leukämie wird unmittelbar im Anschluss an die Bestrahlung Vermehrung der Leukocytose beobachtet. G. bezeichnet dies als „Ausschwemmung" und als Wirkung auf die Drüsen. Erst nach dieser Ausschwemmung fällt die Zahl ab. — H. hat acht Fälle mit gutem Erfolg behandelt. Seiner Erfahrung nach verläuft die Behandlung so, dass zuerst die Zahl der Leukocyten schnell zunahm, um allmählich auf normale oder subnormale Werte abzufallen. Nach Aussetzen vermehrte sie sich wieder etwas. Milztumoren verschwanden manchmal völlig, ebenso Drüsenschwellungen. Die roten Blutkörperchen nahmen zu. Subjektive Beschwerden und Fieber schwanden, das Allgemeinbefinden hob sich beträchtlich. Er bezeichnet diese Wirkungen aber nur als „vorübergehende Besserungen".

Nobl demonstriert einen Knaben von elf Jahren, der vor vier Jahren dreimal wegen **Psoriasis** bestrahlt worden. (Nähere Angaben fehlen.) Nach dem Haarausfall erhebliche, schwere Dermatitis, die noch nicht abgeheilt ist und die Kopf- und Rückenhaut in spröde, leicht verletzliche Narben umgewandelt hat. Die histologische Untersuchung ergab schwere Schädigung der Hautblutgefässe. . . . p.

Journallitteratur.

Deutsche med. Wochenschrift. 1905. Nr. 1—14.

Riesenfeld: **Vom Radiumgehalt der Heilquellen und Moorerde.** Die in einer Anzahl von Heilquellen sicher nachgewiesene Radioaktivität stammt teils von Emanation, teils ist sie in dem Sediment enthalten in Form von Trümmern radioaktiver Substanzen. Nur Quellen aus grosser Tiefe zeigen sie, eingedrungene Tagewässer, auch wenn mit ausgelaugten Stoffen reichlich beladen, zeigen sie nicht. Die höchsten Werte sind für Baden-Badener Quellen bisher erwiesen. Moorerden sind Zersetzungsprodukte, haben daher keine Radioaktivität. Der Fangoschlamm dagegen, als vulkanischen Ursprunges, zeigt sie deutlich.

Croce: **Über Wirbelfrakturen.** Alle Fälle aus der Unfallpraxis, bei denen die subjektiven Beschwerden mit dem äusserlich zu erhebenden Befund in Widerspruch stehen, sollen mit Röntgenstrahlen aufgenommen werden. Beweis an zwei Fällen von Wirbelfraktur. 1. 28jähr. Frau, die vom

Digitized by Google

Heuwagen gestürzt war, nachher eine geringe Schiefheit des Halses mit erheblichen Beschwerden zeigte. Aufnahme ergab: schräger Bruch durch vierten Halswirbelkörper, Senkung der rechten Brusthälfte nach unten und vorn, rechte Gelenkfläche des gebrochenen Wirbels zusammengedrückt, wodurch Zusammenrücken der Wirbelsäule nach rechts entsteht. Schädigung von Rückenmark und peripherer Nerven danach auch sicher vorhanden. 2. 26 jähr. kräftiger Mann erhielt mässigen Schlag mit einer Wagendeichsel gegen den linken Trochanter. Kurz nachher grosses Hämatom an der getroffenen Stelle, starke Bewegungsbeschränkung des linken Beines. Später sehr geringe Beweglichkeit anhaltend, dazu treten Kreuz- und lanzinierende Schmerzen. Systematische Aufnahme der ganzen Gegend erwiesen Bruch des hinteren Bogens des letzten Lendenwirbels. Das linke Bruchstück über das rechte geschoben.

Buschke und Schmidt: **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Drüsen.** (A. d. Univ.-Poliklinik f. Hautkr. Prof Lesser-Berlin.) Ihre Versuche erstrecken sich auf die Hoden, Nieren und Schweissdrüsen von Kaninchen, Meerschweinchen und Katzen. Die Versuchsergebnisse kann man in Folgendem zusammenfassen. 1. Hodengewebe reagiert bei der nötigen Dosis Röntgenstrahlen makroskopisch mit Verkleinerung und Erschlaffung, mikroskopisch mit Schwund des Epithels. 2. Hauptsächlich vom Schwund betroffen wird das sich lebhaft teilende Epithel der Hodenkanälchen, während das ruhende des Nebenhodens länger erhalten bleibt. 3. Die Veränderungen treten erst nach längerer Zeit ein. 4. Es gelingt, diese Veränderungen durch perkutane Bestrahlung zu erzielen ohne gleichzeitige schwere Veränderungen der Haut. 5. Die Ergebnisse sind denen von Albers-Schönberg beschriebenen (Münchner Wchschr., 1903, Nr. 43) analag. 6. Die Niere reagiert bei der nötigen Strahlendosis mit sehr groben, sichtbaren Veränderungen (Nekrose), mikroskopisch findet sich in Umgebung dieser Herde reaktive Entzündung. 7. Die Nieren reagieren aber nur auf sehr starke Bestrahlung, nachdem sie freigelegt sind. 8. Das Nierenepithel ist gegen die Bestrahlung bedeutend widerstandsfähiger als das schnell wachsende Hodenepithel. 9. Die Blutgefässe waren kaum verändert, so dass die Annahme, die Gefässveränderung sei das Primäre bei der Wirkung der Bestrahlung nicht wahrscheinlich ist. 10. Die Schweissdrüsen (Katzenfussballen) werden durch die Bestrahlung, sehr stark in ihrer Funktion beeinträchtigt. 11. Sie reagieren verhältnismässig leicht. 12. Die Haut der Fussballen zeigt nach der Bestrahlung atrophische Veränderungen. 13. Das Drüsenepithel selbst liess auch längere Zeit nach der Bestrahlung mikroskopisch keine Veränderung erkennen. 14. Hyperhidrosis kann ohne Schädigung der Haut auch beim Menschen durch Bestrahlung beseitigt werden. Versuchsanordnung ist im Original nachzulesen.

Klingmüller und Halberstädter: **Über die baktericide Wirkung des Lichtes bei der Finsenbehandlung** (a. d. dermatol. Univ. Klinik-Breslau). Sehr umfangreiche Versuche mit Tuberkelbazillen und Staphylococcus pyogenes aureus, deren Anordnung hier anzuführen zu weitläufig ist. Sie fanden, dass bei der Finsenbehandlung selbst verhältnissmässig oberflächlich gelegene Tuberkelbazillen nicht abgetötet werden, ebensowenig werden Staphylokokken vernichtet. Die Wirkung des Lichtes bei Lupus beruht nicht auf die bakterientötender Kraft, sondern auf histologischen Vorgängen. . . . p.

Münchener med. Wochenschrift. 1905. Nr. 1—16.

Meyer und Eisenreich: **Die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.**

Winkler: **Zur Technik der Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Die beiden ersten Verf. berichten über den klinischen Verlauf, Winkler über die angewandte Technik. Beide Leukämiefälle müssen zu den schwereren gerechnet werden, bei beiden lag Milz- und Leberschwellung vor, das Allgemeinbefinden war schlecht. Beim ersten Fall wurde durch 678 Min. Bestrahlung eine Zurückführung des vorher schwer veränderten Blutes fast zur Norm erzielt. Zeitweise konnte aus dem Blutbefund allein nicht mehr die Diagnose gestellt werden. Die Zahl der Leukocyten nahm ab, die der Erythrocyten bedeutend zu, ebenso der Hämoglobingehalt. Besonders bemerkenswert war die Änderung des Verhältnisses der einzelnen Leukocytenarten zueinander. Die unreifen Formen schwanden zeitweise ganz, traten aber nach Aussetzen der Behandlung wieder auf. Während die Leber ganz zu ihren normalen Grenzen zurückging, blieb noch ein Rest Milzschwellung bestehen. Der Mann wurde arbeitsfähig. Beim zweiten Fall, 24 jähr. Mädchen, war der Erfolg im Ganzen viel geringer, es waren aber auch schon drei Jahre vor Beginn der Behandlung Beschwerden da, die auf Milz- und Leberschwellung hinwiesen. Die Schwellungen von Milz und Leber gingen während der Behandlung (536 Behandlungsminuten) nicht deutlich zurück, auch die Leukocytenzahl sank niemals zur Norm ab, während allerdings die Erythrocyten sich fast zur normalen Zahl vermehrten, Hämoglobin 95% erreichte und dementsprechend bedeutende Besserung des Allgemeinbefindens eintrat. Bei Entlassung war trotz der wesentlichen Besserung des Blutbefundes Leukämie noch leicht diagnostizierbar. Temperatursteigerungen wurden in beiden Fällen schnell zum Abfall gebracht. Verf. erklären die Wirkung der Strahlen als wahrscheinlich auf vitalen Vorgängen beruhend. Experimentell liess sich keine Einwirkung auf autolytische Fermente nachweisen. Die Zahlenangaben, welche in übersichtlichen Tabellen zusammengesetzt sind, möge man im Original nachsehen. — Zur Behandlung obiger Fälle dienten ε-Polyphos-Röhren, die durch einen von Starkstrom gespeisten 70 cm-Induktor betätigt wurden. Simon-Unterbrecher. Die Röhren waren mittel-

Digitized by Google

weich bis hart; Bleischutz; Holzknechts Chromoradiometer. Milz, Brustbein und grosse Röhrenknochen wurden bestrahlt, die Milz von vorn und von hinten. In jeder Sitzung wurden etwa zwei bis drei H. verabreicht. Hautverbrennungen bis zur Excoriation und leichtem Nässen zwangen mehrmals zum Aussetzen. Der erste Fall ist noch in weiterer Behandlung, der zweite hat sich derselben entzogen.

Wendel: **Zur Röntgenbehandlung der Leukämie.** 42jähr. Frau, anscheinend länger als drei Jahre krank. Grosser Milztumor. W : R = 1 : 14. Rote Blutkörperchen = 1800000. Technik wegen Mangels eines Chromoradiometers ungenau. Zuerst nur Milz, drei Wochen später Brustbein bestrahlt, danach erst Leukocytenrückgang, Hebung des Allgemeinbefindens, so dass sie wieder arbeitsfähig, auch Vermehrung der roten Blutkörperchen aufs doppelte. Nach etwa dreimonatlichem Aussetzen wieder Vergrösserung des stark geschwundenen Milztumors, Vermehrung der Leukocyten. Behandlung noch nicht abgeschlossen. Litteraturverzeichnis von 27 Nrn. in Tabellenform.

Schiefer: **Weitere Beiträge zur Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Mitteilung von fünf Fällen. Sehr übersichtliche Zusammenstellung des Blutbefundes in Kurvenform. Ein Todesfall. In allen Fällen trat Besserung ein, auch der später Verstorbene hatte, wenn auch geringe, Besserung aller Symptome gezeigt. Bald nach dem Aussetzen der Behandlung trat bei Letzterem rasch starke Milzschwellung mit Fieber und Kräfteverfall auf. Tod in Kollaps. Dermatitis leichten Grades war bei allen Behandelten aufgetreten. Während des Aussetzens der Behandlung bis zur Heilung war bei allen aber die Weiterwirkung der Bestrahlung zu beobachten. Verf. vergleicht die Wirkung der Bestrahlung auf Leukämie mit der Digitalisbehandlung der Herzkrankheiten.

Schleip und Hildebrandt: **Beitrag zur Behandlung der myeloiden Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Schwere Leukämie mit grossem Milztumor bei 20jähr., seit zweieinhalb Jahren kranken Mädchen. Eine deutlichere und schnellere Wirkung trat erst nach ca. 700 Bestrahlungsminuten ein, nachdem zuletzt noch Einspritzungen von Liq. Natrii arsenicosi neben der Bestrahlung verwandt wurden. Nach Beginn der Arseninjektionen trat Fieber auf, das das Allgemeinbefinden und den Stoffwechsel nicht störte und baldiges Absinken der Leukocytenzahl zur Folge hatte. Während das endgültige Absinken erst nach so langer Zeit eintrat, wurde ein solches bald nach den Einzelbestrahlungen (regelmässige Untersuchungen in Perioden von zwei und drei Stunden vor und nach der Bestrahlung) jedesmal beobachtet. Dem täglichen Leukocytensturz folgte stets ein Anstieg, der aber ganz unregelmässig, nicht staffelförmig abfallend (s. Aubertin und Beaujard) war. Die Verf. erklären diese Zahlschwankung als durch ungleichmässige Verteilung, nicht Vernichtung der Leukocyten bewirkt. Die Patientin wurde sehr gebessert, später musste die Bestrahlung wegen Erscheinungen von Seiten des Darmes (Zerstörung von Lymphfollikeln durch die Bestrahlung?) und Albuminurie ausgesetzt werden. — Zusammenfassend sagen Verf. etwa Folgendes: „Den Röntgenstrahlen kommt bei der Leukämie eine Art spezifischer Einwirkungen auf das Blut zu. Die Fiebersteigerungen, vielleicht Fermentfieber, zeigen im Verein mit dem Verhalten des Körpergewichtes, dass der Körper den Kampf mit der Krankheit aufgenommen hat. Das Arsen scheint eine Kräftigung des Gesammtorganismus und dadurch erhöhte Reaktionsfähigkeit zu bewirken, denn die spezifischen Einwirkungen auf das Blut vor und nach Arsendarreichung sind im Prinzip die Gleichen. Da das Wesen der Leukämie ganz unbekannt ist, lässt sich nicht sagen, ob man durch die Röntgenbehandlung der indicatio morbi gerecht wird oder nur symptomatisch behandelt."

Dessauer: **Zur Frage der therapeutischen Dosierung der Röntgenstrahlen.** Nachweis, dass die Behauptung von Albert Köhler-Wiesbaden, die Erwärmung der Glaswand der Röntgenröhre gegenüber der Antikathode sei der erzeugten R.-Strahlenmenge proportional, falsch ist und dass damit die von K. getroffene Anordnung eines Thermometers an dieser Stelle als Dosierungsmittel hinfällig wird.

Aschoff: **Das Vorkommen von Radium in den Kreuznacher Soolquellen.** A. stellte aus dem Quellsinter der Soolquellen das in demselben enthaltene Barium in Form von Sulfat dar (1 g etwa) und fand, dass dieses Salz stark radioaktiv ist. Er legte es auf eine mehrfach in Dunkelpapier eingewickelte photographische Platte und fand nach 24 Stunden starke Schwärzung. Ausser den β-Strahlen waren auch Metall durchdringende γ-Strahlen nachweisbar. α-Strahlen und Emanation wurden mittels des von Elster und Geitel angegebenen Elektroscopes festgestellt, wobei sich herausstellte, dass sowohl das Wasser mit sehr reichlicher Emanation beladen war, als auch der Quellbaryt mit zu den stärkst radioaktiven Körpern der Art gehört. Auch der Sinterschlamm der Gradierkästen war stark radioaktiv. Dass nicht etwa Fluor-, sondern Radiumsalze die Radioaktivität bedingen, wies Elster nach. Sintermassen von benachbarten Bergen, von deren Höhen in früheren Perioden nach Delkeskamp die Quellen entsprungen sein sollen, waren ebenfalls radioaktiv, ein Umstand, der D.s Annahme stützt. A. weist noch auf die Wichtigkeit des hohen Radiumgehaltes der Kreuznacher Quellen hinsichtlich ihrer therapeutischen Wirksamkeit hin. Die Untersuchungen sollen fortgesetzt werden.

Helber und Linser: **Experimentale Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut.** (A. d. mediz. Klinik zu Tübingen. Prof. Romberg.) Versuche zur Feststellung der Strahlenwirkung auf gesundes Blut an Ratten, Kaninchen und Hunden. Ergebnis: 1. Gesundes Blut reagiert stets auf Röntgenstrahlen. 2. Nach einer gewissen Bestrahlungszeit tritt Absinken der

Digitized by Google

Leukocytenzahl ein. 3. Dieses Absinken ist selbst bei der gleichen Tiergattung und bei gleicher Grösse der Versuchstiere schwankend. Im allgemeinen aber erfolgt die Reaktion um so langsamer, je grösser das Tier ist. 4. Manchmal lässt sich das Blut ganz leukocytenfrei machen. 5. Die Verminderung der Leukocyten beruht auf Zerstörung derselben sowohl in den blutbereitenden Organen wie im Kreislauf. 6. Die roten Blutkörperchen werden durch die Bestrahlung ebenfalls geschädigt, so dass nach längerer Bestrahlung eine Anaemia simplex entsteht. Ebenso werden Blutplättchen und Hämoglobin ungünstig beeinflusst. 7. Die histologischen Veränderungen in der Milz, Knochenmark und Darmfollikeln sind durch Lymphocytenverarmung gekennzeichnet und entsprechen den von Heinecke beobachteten. 8. Die Nieren erkranken bei längerer Bestrahlung des Körpers an akuter Nephritis, die nicht auf direkter Strahleneinwirkung beruht.

Werner: **Zur chemischen Imitation der biologischen Strahlenwirkung.** (A. d. chir. Klinik d. Univ. Heidelberg, Prof. Czerny). W. fand, dass durch **Radiumbestrahlung** verändertes Lecithin intrakutan injiziert, dieselben Veränderungen hervorruft, wie Radiumbestrahlung der Haut. Das Lecithin kann auch durch Röntgenstrahlen und durch Salzsäure-Pepsinverdauung „aktiviert" werden. Auch durch Ozonisierung einer alkoholischen oder Olivenöl-Lösung von Lecithin liess letzteres sich aktivieren. Die Wirkung der Radiumstrahlen auf das Gewebe beruht nach seiner Ansicht wahrscheinlich darauf, dass die Einbringung von Sauerstoffträgern in das Gewebe oder Abspaltung solcher in demselben das Lecithin leichter zersetzlich macht oder direkt abbaut, und dieses letztere dann von Fermenten angegriffen und weiter zerstört wird. Vielleicht werden dabei wieder Sauerstoffträger (Cholin, Ölsäure) frei, die dann ihrerseits zur Weiterverbreitung des Prozesses beitragen. Versuchsanordnungen sind im Original nachzusehen. . . . p.

Medizinische Klinik. 1905. Nr. 7 u. 8.

Quincke-Kiel berichtet über einen **Fall von Leukämie** von mononuclärem Typus (mehr als 95% der weissen Blutkörperchen mononucleär) verbunden mit Anämie und Milztumor, welcher in noch nicht 3½ Monaten tödlich verlief. Die Röntgenbehandlung bestand in Bestrahlung mit einer harten Röhre 115 Minuten lang in 21 Sitzungen auf 27 Tage verteilt, ausserdem wurde 30 Minuten mit einer weichen Röhre behandelt. Die Röntgenbehandlung hat zunächst eine Verminderung der weissen Blutkörperchen herbeigeführt, hat aber dem Fortschreiten des Grundleidens keinen Einhalt tun können.

Krehl-Strassburg hat zweimal gesehen, dass unter dem Einflusse von Röntgenstrahlen **bei myeloiden Leukämien** die Zahl der weissen Blutzellen, spez. auch der Myelocyten erheblich zurückging und dass die Milz kleiner wurde.

Lommel-Jena behandelte in Jena je einen Fall von **Pseudoleukämie und Leukämie** mit günstigem Erfolge.

Technisches: In Verlauf von 38 Tagen wurden an 34 Tagen verschiedene Körpergegenden abwechselnd bestrahlt, namentlich die Milz und die langen Knochen der Extremitäten. Die Dauer der einzelnen Bestrahlungen betrug 10—15 Minuten. Resultat: Die Leukocyten fielen in dem Leukämiefalle von 540 000 auf 16 000, die Erythrocyten stiegen von 3,1 auf 4,7 Mill. Die Milz wurde stark verkleinert. Das Allgemeinbefinden besser, vorhandene Ödeme verschwanden, das Körpergewicht nahm zu. In dem Fall von Pseudoleukämie sank die Zahl der Leukocyten von 50 000 auf 6820, die Erythrocyten steigen von 3,5 auf 4,0 Mill. Der Milztumor wurde kleiner, das Allgemeinbefinden hatte sich gebessert.

von Leube-Würzburg sah günstige Wirkung der Röntgenstrahlen bei **Leukämie**: Abnahme der weissen Blutkörperchen von 230 000 auf ca. 13 000, Rückgang des enormen Milztumors; bei der Pseudoleukämie: Rückgang der Mesenteriallymphome auf die Hälfte ihres Volums mit ca 20 Sitzungen. Bemerkenswert ist die Angabe, dass nach Aufhören der Röntgenbehandlung in dem Falle **von Leukämie der Milztumor, sowie die Leukocytenzahl ziemlich rasch wieder zugenommen haben.**

Goldscheider-Berlin hält es für geboten, die Röntgentherapie bei **Leukämie und Pseudoleukämie** weiter auszubauen. Er sah eine günstige Beeinflussung bei einem Fall von Pseudoleukämie.

v. Mering-Halle behandelte einen Fall von **Leukämie** 14 Tage lang mit Röntgenstrahlen, ohne günstige Beeinflussung zu sehen.

Grawitz-Charlottenburg sah eine frappante Beeinflussung eines **Leukämiefalles** unter der Röntgenbehandlung. Bei dem äusserst kachektischen, ödematösen und dyspnoischen Patienten mit schwerer Anämie (1 Mill.) und hochgradiger Leukocytenwucherung (1,25 Mill. im cmm) wurde durch einige 20 Bestrahlungen das Allgemeinbefinden in günstigster Weise beeinflusst, die Leukocyten gingen auf 8000 im cmm zurück. Diese Besserung besteht jetzt 2 Monate, gleichzeitig haben die roten Blutkörperchen erheblich zugenommen. G. hat Versuche angestellt, welche zu beweisen scheinen, dass die Leukocyten nach der Bestrahlung in ihrer Vitalität geschädigt werden

Lichtheim-Königsberg sah bei **drei Myelämien, zwei Lymphämien und einer atypischen Leukämie** ausnahmslos eine günstige Beeinflussung. Der Erfolg liess in den letzten Fällen länger auf sich warten, erst nach einem mehrwöchentlichen Latenzstadium begann der Rückgang der leukämischen

Digitized by Google

Blutbeschaffenheit; ferner dauerte nach dem Einstellen der Behandlung die Wirkung noch eine zum Teil recht erhebliche Zeit fort. Die Wirkung bestand in Besserung des Allgemeinbefindens, in Zunahme des Körpergewichts, in Steigerung der Erythrocytenzahl, mit einer einzigen Ausnahme (Fall v. chron. Lymphämie, über welche schon besonders berichtet ist). L. glaubt aber nach seinen Erfahrungen nicht, dass der Erfolg ein dauernder sein wird. Auch **pseudoleukämische** Lymphdrüsentumoren sind durch Röntgenstrahlen günstig beeinflusst worden.

Meyer berichtet aus d. II. med. Klinik in München über günstige Erfahrungen an zwei Fällen von **myeloider Leukämie.** Behandlungsdauer im ersten Falle im ganzen 678, im zweiten etwas über 600 Minuten. In beiden Fällen ging die **Milz** an Grösse zurück, die Leukocytenzahlen wurden geringer, Hämoglobin und Erythrocyten erreichten normale Werte. Von Nebenerscheinungen wurde eine leichte **Dermatitis** beobachtet.

von Noorden-Frankfurt a/M. sah einen zweifellosen, aber „nicht durchschlagenden Erfolg" in einem Falle von **lymphatischer Leukämie.** Technisches: Mittelharte Röhren, 29 Bestrahlungen à 10 Minuten, 30 cm Röhrenabstand, Extremitäten, Milz, Sternum. Resultat: Zurückgang der Leukocyten, Zunahme der Erythrocyten, Verkleinerung der Milz.

Albers-Schönberg-Hamburg teilt wertvolle technische **Winke betr. die Röntgentherapie** mit. Eine allzu intensive Bestrahlung der Milzgegend ist nicht anzuraten, ebensowenig darf die zur Verwendung kommende Röntgenstrahlung zu schwach dosiert sein. Röhrenabstand sei 30 cm, Dauer der einzelnen Bestrahlung etwa 6 Minuten pro Sitzung. Nach 5—6 Sitzungen soll eine Pause von mindestens einer Woche eintreten. Tritt keine Hautreaktion ein, verabfolge man eine zweite Serie. Der Autor empfiehlt kurz zusammenfassend die Anwendung einer mittelweichen Röhre bei genügend grossem Abstand (30 cm), kurzer Expositionszeit (6 Min.) und voller Belastung. „Die beste Röhre ist für die Röntgentherapie gerade gut genug."

Hahn-Hamburg sah bei einem Fall von **Leukämie** bei 6 maliger Bestrahlung keine Besserung, bei einem zweiten Falle trat nach ca. zwei Wochen schon wesentliche Besserung ein, die nach vier Wochen so erheblich ist, dass die Patientin bereits Spaziergänge machte, blühend aussah, die Knochenschmerzen verschwanden und die Menses wiederkehrten. H. fast seine Meinung über diesen Fall resp. über Leukämie dahin zusammen, dass man wohl bei der heutigen Bestrahlungstechnik einen gewissen Einfluss auf die Erkrankung erzielen kann, dass aber Dauererfolg von allen möglichen Umständen anderer Art abhängen wird. Er warnt vor zu grossem Optimismus der Röntgentheraphie bei inneren Krankheiten.

Pappenheim-Hamburg tritt warm für die **Röntgentherapie der Leukämie** ein und weist in lesenswerter Weise die theoretischen Bedenken Wolfs gegen die neue Methode zurück.

von Strümpell-Breslau berichtet, dass an seiner Klinik in sechs Fällen von **Leukämie,** in einem Falle von Pseudoleukämie günstige Erfahrungen mit der Röntgentherapie gemacht worden sind. Die Fälle sind an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben.

Nr. 9. S. 210. Lenzmann-Duisburg: **Über die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** 59 jährige Patientin mit Schwellung der Submaxillar- und Axillardrüsen ohne Milzschwellung. Die Blutuntersuchung ergab im April 1904 35 000 Leukocyten, davon 5000 grosse, mononucläre, Übergangsformen und eosinophile Zellen nur vereinzelt, die übrigen 30 000 waren grosse Lymphocyten. Die Schwellung der Lymphdrüsen nahm rasch zu, wiederholte Atoxylkuren brachten keine besondere Besserung. Am 22. Nov. 1904 Bestrahlung der Drüsentumoren mit Röntgenstrahlen. „Harte Röhre, zunächst 25 cm, dann 15 cm Entfernung. Bestrahlung der einzelnen Pakete je 3 Minuten, im ganzen 12 Minuten, im Nov. täglich, im Dezember — weil Dermatitis drohend — 10 mal, Jan. 05 15 mal, im ganzen bis Febr. 33 mal. Resultat: Zunächst stärkere Schwellung der Lymphdrüsen, dann von Mitte Dezember an deutliche Verkleinerung. Die Zahl der weissen Blutkörperchen zu Anfang der Kur: 72 000, Ende Nov. 138 000, Ende Januar 05 Leukocyten 28 200, davon polynucläre 4500, die übrigen Lymphocyten. zu $^2/_3$ grosse Zellen, Erythrocyten 2,5 Million. Subjectives Befinden schlechter.

Lenzmann hebt ausdrücklich hervor, dass durch die Röntgenbehandlung das Krankheitsbild verändert, aber nicht gebessert sei, deshalb sei grosse Skepsis am Platze.

Medizinische Klinik. 1905. Nr. 10, S. 237.

Mayer-Graz: **Die physikalischen Grundlagen der Kathodenstrahlen.** Kurze referierende Aufzählung der physikalischen Grundlagen der Kathodenstrahlen mit Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung ihrer Entdeckung; dieselbe orientiert in klarer Weise über die zur Zeit bekannten Eigenschaften der Kathodenstrahlen.

Medizinische Klinik. 1905. Nr. 11, 248.

Schütze: **Zwei Fälle von Leukämie mit Röntgenstrahlen behandelt.** Der erste Fall ist deshalb bemerkenswert, weil er schon im August 1901 mit Röntgenstrahlen behandelt worden ist. Es handelte sich um einen 52jährigen Patienten mit grossen symmetrischen Drüsentumoren am Halse, in beiden

Digitized by Google

Achselhöhlen, während in den Inguinal- und Kubitalgegenden sich nur etwa erbsengrosse Drüsen befanden. Der Milztumor war mässig gross. Blut enthielt am 17. VIII. 01 Erythocyten 3,2 Millionen, Leucocyten 96600, Hämoglobin (nach Sahli?) 58%, am 30. IX. 01 Erythocyten 5,5 Millionen, Leukocyten 11200, Hämoglobin 65%, über mikroskopische Blutuntersuchung ist nichts angegeben. Über das Technische ist nur bemerkt, dass die täglichen Röntgenbestrahlungen „meist 6—7 und auch weniger Minuten Dauer" betrugen. Resultat der Behandlung: völliges Schwinden der Tumoren, Beseitigung der Druckempfindlichkeit der Knochen, mässige Grössenabnahme der Milz und die langsam der Norm sich nähernde Zusammensetzung des Blutes. Bis Januar 1905 seien die Drüsenschwellungen nicht wiedergekehrt. Auch in dem zweiten Falle handelt es sich um einen ca. 50jährigen Patienten mit starken Drüsenschwellungen (bis taubeneigross) am Hals, in den Achselhöhlen, in Leisten- und Kubitalgegenden mit mächtigem Milztumor. Unter der Röntgenbehandlung, über welche nichts Näheres mitgeteilt ist, sank die Leuhocytenzahl von 733000 (ausschliesslich mononucleäre) bis auf 32000, während die Zahl der Erythrocyten von 2,2 auf 3,4 Millionen anstieg und zwar innerhalb von 4 Monaten. Neben der sichtbaren Veränderung des Blutes zeigte auch die Milz- und Leberdämpfung gleich wie der Umfang der Drüsentumoren eine deutlich nachweisbare Abnahme.

No. 13, S. 307. **Umfrage über die Behandlung des Krebses mit Radium,** welche von der Redaktion der „Medizinischen Klinik" angeregt worden ist. Bisher liefen darauf folgende Antworten ein:

I. Perthes-Leipzig hat vier Fälle von linsengrossen Cancroiden an Nase und Augenlid in der Weise behandelt, dass die 10 mg haltende Kapsel von Radiumbromid ein oder anderthalb Stunden aufgelegt wurde. Drei Tage danach wurde der Beginn der reaktiven Rötung beobachtet, acht bis zehn Tage nach der Sitzung war Abflachung und Erweichung des Geschwürrandes zu konstatieren, sechs bis zehn Wochen nach der Behandlung waren die Geschwüre vernarbt. In zwei Fällen erscheint die Heilung zunächst als vollständig, in einem wurde wegen verdächtiger Knötchen in der Narbe von neuem bestrahlt, in dem vierten musste schliesslich operiert werden. Bei Ösophagus, inoperablen Rektum- und Zungencarcinom trat kein Erfolg ein.

II. Wichmann-Hamburg sah Heilungserfolge bei flachen Hautkrebsen, welche aber auch durch Ätzmittel verhältnissmässig leicht beseitigt werden. Er probiert zurzeit Radiumlösungen zur Injektion und Deponierung des Radiums in der Tiefe aus, um auch tiefergreifende Carcinomen damit behandeln zu können.

III. Klingmüller berichtet aus der Neisserschen Klinik in Breslau, dass sich zur Behandlung mit Radium im allgemeinen nur die kleineren und oberflächlich gelegenen Carcinome eignen, besonders wenn dieselben an den Augen, der Nasolabialfalte, am und hinterm Ohre sitzen. Es kann zur vollständigen Ausheilung kommen, Recidive treten aber auch nach dieser Behandlung auf. Die Narbenbildung ist eine ziemlich gleichmässige. Klingmüller führt als Vorteile der Radiumbehandlung an 1. die bequeme Applikation, 2. die Schmerzlosigkeit des Verfahrens im Gegensatze zu der früheren Ätzbehandlung, 3. die relativ schöne Narbenbildung. Als Nachteile derselben erwähnt er 1. den ausserordentlich hohen Preis der Präparate, 2. die Unmöglichkeit, grössere Flächen damit in kürzerer Zeit zu bestrahlen.

IV. Hildebrand-Berlin hat die Radiumbehandlung, ebenso wie die Röntgenbehandlung ohne Erfolg bei regionären Hautmetastasen versucht.

V. Exner-Wien erwähnt die Heilung eines ausgedehnten Carcinoms der Wangenschleimhaut, das bereits nach aussen durch die Wange gewachsen war. Nach Excochleation des Tumors wurde die Wundhöhle energisch mit Radium bestrahlt. Es entwickelte sich eine heftige Reaktion, und erst nach mehreren Monaten kam es zur Verheilung der Wunde. Ein Jahr nachher war die Frau noch vollkommen recidivfrei.

VI. Blaschko-Berlin erscheint die Behandlung des Carcinoms durch Radium keine irgendwie nennenswerte Bereicherung unseres therapeutischen Arsenals. Er weist zusammenfassend auf die Nachteile der Behandlung hin.

VII. Blauel-Tübingen teilt mit, dass die praktischen Versuche in der chirurgischen Klinik in Tübingen nur bei kleinen, oberflächlichen Epitheliomen einzelne Erfolge erzielt haben. Bei tieferen Hautcarcinomen, bei inoperablen recidivierenden Mammacarcinomen, bei inoperablen stenosierenden Rektumkarzinomen versagte die Methode.

VIII. Werner berichtet, dass an der Heidelberger chirurgischen Klinik 34 Patienten wegen 45 verschiedenen lokalisierten Affektionen mit Radium behandelt wurden, nur bei zwei ganz oberflächlichen Epitheliomen des Gesichts war eine eklatante Heilwirkung zu konstatieren, in den übrigen Fällen kam es nur zu einer leichten Abflachung, meist mit lokaler Nekrose, während die Hauptmasse der Geschwulst intakt blieb. Demnach würde Radium nur bei ganz oberflächlichen Haut- und Schleimhautkrebsen mit dem Messer oder Thermokauter in Konkurrenz treten können.

No. 13, S. 310. Bergell und Braunstein: **Über den Einfluss der Radiumsalze auf den fermentativen Eiweissabbau.** Die Verfasser erwähnen, dass im Anschluss an die Untersuchmungen über

Digitized by Google

den Einfluss des Radiums auf tierische Gewebe und Zellen zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen auch Experimente angestellt worden sind über die Beeinflussung der verschiedenen Fermentwirkungen durch die neuen Substanzen und die von ihnen ausgesendeten Strahlenarten. Diesbezügliche Versuche sind von Henri und Mayer, von Schmidt-Nielsen, von Neuberg, von Danysz gemacht worden. Bergell und Braunstein teilen als Ergebnis ihrer neuen Versuche mit, dass der Zusatz des Radiumbromids selbst und des radioaktiven Wasers die Emzymwirkung in den Pankreatin-(Trypsin)-Präparaten enthaltenden Fermenten, welche in der Abspaltung des Tyrosens sich kennzeichnet, sicher nicht hindert, sondern sogar, anscheinend beträchtlich, verstärkt. Dagegen hindert die Bestrahlung mit Radiumbromid, welches durch eine Glimmerspalte von dem Pepton-Pankreagemisch getrennt ist, diese Emzymwirkung deutlich. Näheres ist in der Originalabhandlung nachzulesen.

No. 14, S. 338. Hoffmann berichtete in der Leipziger Medizinischen Gesellschaft über **Röntgenuntersuchungen am Magen.** Er demonstrierte typische Bilder von „normalem Magen" und „Gastroptose". Er teilte ferner seine Beobachtungen mit über die „Magenblase", eines „blasenartigen Schatten", welcher bei aufgeblähtem Magen zu finden ist. „Am auffälligsten jedoch war, nach dem Referate von Liebold, die Beobachtung an vier hochgradig nervösen, neurasthenischen Patienten, für deren Leiden eine Ursache nicht zu finden war, die aber alle eine ausgesprochne, jahrelang beobachtete „Magenblase" bei der Röntgenuntersuchung aufwiesen. Hoffmann nennt den Zustand, für den er eine Erklärung zurzeit noch nicht zu geben vermag, „chronische idiopathische Magenblase". Alle therapeutischen Versuche seien bisher gescheitert. Paul Krause (Breslau).

Pester medizinisch-chirurgische Presse. 1905. Nr. 2/3.

Schein: **Röntgenstrahlen in der Dermatologie.** Verf. sieht in der Röntgentherapie ein für den Dermatologen unentbehrlich gewordenes Hilfsmittel, wobei jedoch eine richtige Auswahl der zu behandelnden Krankheiten und eine rationelle Anwendung Haupterfordernis sind. Hinsichtlich der rationellen Anwendung betont Sch. vornehmlich die Beachtung der cumulativen Wirkung der Röntgenstrahlen sowie die Kontrolle des „latenten Stadiums" der Reaktion und die Möglichkeit des Auftretens einer sekundären, erst sehr spät auftretenden Hautveränderung. Zur Vermeidung übler Folgen wird die Anwendung des Holzknechtschen Chromoradiometers angeraten. Härtere Röhren sollen für tiefer sitzende, weichere für oberflächlich sitzende Affektionen verwandt werden. Der Dosis plena (Erreichung der beabsichtigten Reaktionshöhe in einer Sitzung) wird von der Dosis refracta (öftere Bestrahlung mit geringerer Strahlenmenge) der Vorzug gegeben. Am Schluss der Arbeit wird eine kurze Aufzählung der Hautkrankheiten gegeben, die sich für die Röntgenbehandlung eignen. Irgend welche neue Gesichtspunkte enthält die Arbeit nicht. Auch das vom Verfasser beobachtete Nachleuchten der Röhren im Dunkeln dürfte ein den Röntgenologen wohl bekanntes Phänomen sein, wenn dasselbe auch vielleicht noch nicht besonders beschrieben worden ist.

Monatsschrift für praktische Wasserheilkunde und physikalische Heilmethoden. 1904. Nr. 11/12.

Sommer: **Über Röntgenstrahlen.** Der Aufsatz enthält eine allgemein fassliche Darstellung der Entstehung und des Wesens der Röntgenstrahlen sowie der zu ihrer Erzeugung nötigen Apparate. Der Bau des Induktors, von welchem Verf. übrigens die kleinere Form zu bevorzugen scheint, findet unter Würdigung allgemein physikalischer Grundsätze eine eingehendere Darstellung. Auch der Aufbau des Unterbrechers und der Röhre werden kurz beschrieben. Von Nebenapparaten finden besonders die zur Abhaltung der Sekundärstrahlung nötigen Blenden sowie der Orthoröntgenograph und das Holzknechtsche Chromoradiometer Erwähnung. Die Arbeit schliesst mit einem kurzen Überblick unserer heutigen Leistungen auf dem Gebiete der Röntgenoskopie, der Röntgenographie und der Röntgentherapie. Die Lektüre des sehr übersichtlich geschriebenen Aufsatzes, der den gestellten Zweck durchaus erreicht, ist bestens zu empfehlen. Silberberg (Breslau).

Archives d'électricité médicale. 13e année p. 323. 1905.

Bordier u. Galimard: **Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Platino-Cyanüre.** Die Verfasser zeigen, dass die von Villard entdeckten Farbenveränderungen, welche das Bariumplatincyanür unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen durchmacht, auf eine Wasserentziehung und die allmähliche Rückkehr desselben in den ursprünglichen Zustand auf die Wiederzufuhr des entzogenen Wassers zurückzuführen ist. Das Licht, welches man bisher als die eigentliche Ursache dieser Rückkehr ansah, soll nur die Wiederaufleuchtung des Salzes begünstigen. Dieselben Farbenveränderungen, welche das letztere unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen durchmacht, lassen sich ferner nach den Verf. auch noch dadurch erhalten, dass man 1. das Salz leicht erwärmt, 2. dadurch, dass man es unter einem Exsikkatur austrocknet und 3 dadurch, dass man es in einem Mörser zerreibt. Bei allen diesen Operationen verliert das Salz Wasser und geht von dem grünen fluoreszierenden Zustand in den braunen, nicht fluoreszierenden über. Von diesen Operationen ist besonders die erstere von praktischer Wichtigkeit, da wir nämlich zunächst daraus ersehen, dass wir einen durch die Wirkung der Röntgenstrahlen unempfindlicher gewordenen Leuchtschirm zum Regenerieren nicht etwa in die direkte Sonne legen

Digitized by Google

dürfen, da sonst der Schirm wegen der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen nicht regeneriert, sondern vielmehr noch stärker entfärbt werden würde. Am besten bewahrt man daher seinen Leuchtschirm an einem Orte auf, wo er nur von dem nicht erhitzenden diffusen Tageslichte getroffen wird. Eine andere Folge der obigen Versuche ist die, dass man in dem Falle, wo man das Bariumplatincyanür als Mittel zur therapeutischen Dosierung der Röntgenstrahlen benutzt (Verfahren von Sabouraud und Noiré) dieses Salz nicht zu nahe an die Glaswand der strahlenden Röhre heranbringen darf, da sonst die Entfärbung desselben zum Teil auch durch die von dieser Glaswand ausgestrahlte Wärme hervorgerufen sein kann. Ausser dem Bariumplatincyanür haben die Verf. auch noch andere Platinocyanüre untersucht und dabei gefunden, dass von allen das erstere am schnellsten verändert und am langsamsten regeneriert wurde. Walter (Hamburg).

Comptes rendus. 140. p. 649. 1905.

Turchini: **Veränderung der äquivalenten Funkenlänge einer Röntgenröhre.** Vielfach wird als Mass der Härte der Strahlung einer Röntgenröhre noch die äquivalente Funkenlänge der letzteren benutzt. Ein wie unsicheres Verfahren dies indessen ist, zeigen die Versuche des Verfassers sehr deutlich; insofern nämlich aus ihnen hervorgeht, dass auch bei derselben Röhre die äquivalente Funkenlänge sich nicht bloss mit der Intensität des sekundären Stromes, sondern bei gleichbleibender Stärke des letzteren auch noch mit der Zahl der Unterbrechungen sowie mit der Grösse des angewandten Induktors ganz beträchtlich ändert. Stieg beispielsweise der sekundäre Strom von 0,3 auf 1,0 Milliampère, so nahm auch die äquivalente Funkenlänge der Röhre von 4,5 bis 10,5 cm zu; und als Verf. mit einem Turbinenquecksilberunterbrecher einmal bei 15 und das andere Mal bei 126 Unterbrechungen in der Sekunde den Sekundärstrom jedesmal auf 0,5 Milliampère brachte, war die äquivalente Funkenlänge im ersten Fall 8 und im zweiten nur 2,5 cm. Walter (Hamburg).

139. p. 1200. 1904. Villard: **Über die Kathodenstrahlen und die Gesetze des Elektromagnetismus.** Verf. untersucht, ob die sich in den Kathodenstrahlen bewegenden, elektrisch geladenen Teilchen in einem magnetischen Felde eine Reibung erfahren und findet, dass dies nicht der Fall ist. Der Beweis wird dadurch geführt, dass ein sehr dünnes Kathodenstrahlenbündel schräg gegen die Kraftlinien eines magnetischen Feldes gerichtet wird. Dasselbe beschreibt dann bei konstanter Feldstärke eine Schraubenlinie, die auf dem Mantel eines Cylinders verläuft, wenn die Bewegung reibungslos geschieht, auf dem Mantel einer sich kegelartig verjüngenden Fläche dagegen, wenn Reibung vorhanden ist. Im ersteren Falle werden die Cylinder bei zunehmender Feldstärke zwar immer enger haben aber sämtlich eine bestimmte Gerade gemeinsam, diejenige nämlich, welche durch den Ausgangspunkt des Bündels geht und den Kraftlinien des Feldes parallel ist. Auf einem zu diesen Linien senkrechten Schirm wird mithin in diesem Falle die Spur dieser Cylinder für verschiedene Feldstärken durch verschieden grosse Kreise dargestellt, welche sämtlich durch einen bestimmten Punkt, eben die Spur der genannten Geraden, hindurchgehen; und durch diesen Punkt muss mithin auch bei einer reibungslosen Bewegung das Bündel selbst hindurchgehen, wenn es durch die Einwirkung einer bestimmten Feldstärke gerade eine oder mehrere volle Umdrehungen auf seiner Schraubenlinie gemacht hat. Bei einer Bewegung mit Reibung dagegen kann das Bündel nach dem Verlassen der Kathode die genannte Gerade niemals wieder schneiden, da die kegelartige Fläche, auf welcher dasselbe sich dann bewegt, gänzlich innerhalb des Cylinders liegt, welchen dasselbe bei reibungsloser Bewegung beschreibt und sich auch bei jeder Umdrehung des Mobils immer mehr von ihm entfernt Verf. fand nun aber bei seinen Versuchen, dass das in obiger Weise gerichtete, dünne Kathodenstrahlenbündel selbst nach mehreren Umdrehungen in einem magnetischen Felde immer wieder durch die genannte Gerade hindurchging, so dass mithin die Bewegung desselben in diesem Falle, wie bereits zu Anfang erwähnt, als reibungslos anzusehen ist. Walter (Hamburg).

Archives of the Röntgen ray. Nr. 53—57.

Holland: Bei 21 jährigem Mann mit **Splitterfraktur des Oberschenkels,** welche durch Röntgenuntersuchung festgestellt wurde, liess die ungewöhnliche Bruchstelle, dicht unterhalb des kleinen Trochanters und der sehr grosse Bluterguss an Sarkom denken, ohne dass bei der ersten Untersuchung der Verdacht bestätigt wurde. Erst einen Monat später war auf der Röntgenplatte eine deutliche Geschwulst, die Femurkopf und -Hals bis zum kleinen Trochanter einnahm, nachweisbar. Sie erwies sich als Rundzellensarkom, Patient starb nach Exarticulation des Oberschenkels. Bei der ersten Aufnahme hatte der grosse Bluterguss nach Ansicht H.s ein kennzeichnendes Bild nicht erlangen lassen.

Haret: **Some symptoms of a toxaemic nature manifested during the course of treatment by three patients suffering from non ulcerated cancer of the breast.** Bei drei Kranken mit nicht ulcerierten Brustkrebsen trat nach Röntgenbehandlung nach einer allmählich verabreichten Dosis von ungefähr 17 H. ein Zustand von Schwäche, verbunden mit Übelkeit, Schwindel und Kopfschmerzen auf, welcher nach Aussetzen der Behandlung langsam wieder zurückging. Verf. führt wohl mit Recht diese Zustände auf eine Intoxikation mit Zerfallsprodukten der Geschwülste zurück, welche sich unter der

Digitized by Google

Bestrahlung schnell verkleinert hatten. Da bei geschwürigen Krebsen sehr starke Sekretion eintritt und durch diese die Zerfallsprodukte aus dem Körper entfernt werden, rät er, vor der Behandlung an geeigneter Stelle einen Einschnitt zu machen, durch welchen ebenfalls diese ihren Ausweg finden können. Den Vorschlag von Williams, der zum gleichen Zweck ein Röntgengeschwür erzeugen will, verwirft er, da das Ulcus zu schwer heilbar und in Schranken zu halten ist.

Wood: **Case of sarcoma of the scalp (recurrent) treated by exposurs to X-rays.** Siebenjähriges Mädchen, bei welchem wiederholt Sarkomrecidive am Schädel chirurgisch entfernt waren, zeigte bei Aufnahme etwa 8 cm im Durchmesser grosse, flach erhabene, pulsierende Geschwulst auf dem Scheitel. Die Behandlung mit Bestrahlung ergab schnelle Abnahme der Schwellung. Während der Behandlung Auftreten neuer Geschwulst 5 cm nach hinten; wurden chirurgisch mit Periost entfernt. Heilung beider Wunden ohne Recidiv bis etwa ein Jahr nach Beginn der Behandlung, noch in Beobachtung.

Beck: **Recent advances in Roentgen ray diagnosis with especial reference to the use of the diaphragm and osteoscope in renal sklagraphy.** Betonung des Unterschiedes zwischen Aufnahmen mit und ohne Blenden. Beschreibung seiner eigenen „Stellrohrblende". Angabe, wie dieselbe für Aufnahme von Nieren und Gallensteinen zu verwenden ist. Das Osteoskop dient zur Bestimmung des Härtegrades und soll die Hand des Arztes vor den Strahlen bewahren.

Belot: **Treatement of diffuse cutaneous sarcoma, praemycosis and mycosis fungoides by radiotherapy.** Bei Hautsarkom wendet er in zwei Sitzungen zusammen 6—8, bei sehr schwerer Affektion bis neun H. an, unter Benutzung einer weichen Röhre. Die nächste, ähnlich dosierte Strahlung erfolgt erst nach zwei bis drei Wochen. Die Reaktion ist verhältnismässig gering. — Mycosis fungoides und Prämycosis sind gut heilbar mit Röntgenstrahlen. Bei den Frühstadien der „Prämycosis" genügen oft sechs bis sieben H. zur Heilung. Die tumorartige Form dagegen ist sehr hartnäckig aber auch unzweifelhaft heilbar. Nur muss man die nötige starke Gabe verabreichen, so viel, dass eine Dermatitis entsteht. Dazu sind acht bis neun H. nötig, die gewöhnlich in zwei aufeinanderfolgenden Tagen verabreicht werden. Die einzelnen Sitzungen sind durch zwei- bis drei-wöchentliche Pausen getrennt, und die Dosis wird dem Abnehmen der Affektion entsprechend, allmählich verringert. Eine sofort einsetzende Wirkung der Bestrahlung ist das Nachlassen des Juckens, das oft schon am ersten Tag beginnt. Bei sehr ausgedehnter Erkrankung wird die Gesammtsumme der verabreichten Strahlenmenge sehr gross, so in einem mitgeteilten Fall 1200 H! Jedoch sind bisher keine schädlichen Einwirkungen auf den Gesamtorganismus beobachtet worden.

Waite: **A few points in the fluoroscopy of the chest.** Vorschriften über den Betrieb mit Induktionsmaschine und Verdunkelung der Röhrenfluoreszenz. Er empfiehlt neben Seidenumhüllung eine Lackierung der Röhre mit rotem Lack.

Mauders: **The treatement of epilepsy by X-rays.** Branth in Amerika hat zuerst Angaben gemacht über diese Verwendung der Röntgenstrahlen. Verf. selbst stellt sehr kühne Theorien auf über Zellschwingungen und Anziehungen derselben zueinander und schreibt die Epilepsie Störungen diesen „Oscillationen" zu. Durch Strahlungen will er das Gleichgewicht wieder herstellen. Ein mit Bestrahlung behandelter und angeblich günstig verlaufener Fall ist ausführlich mitgeteilt.

Lieber: **A new and possibly improved method of using radium.** Durch die gewöhnliche Anordnung der Radiumsalze in den bekannten Kapseln oder ähnlichen Einrichtungen gehen die sehr wirksamen Strahlen wegen ihrer geringen Penetrationskraft verloren. Um auch die nutzbar zu machen, überzieht er dünne Celluloidplatten durch Eintauchen in eine Radiumlösung in Amylacetat mit einer sehr dünnen Radiumschicht, die mit einem ausserordentlich feinen Collodiumhäutchen gegen Verletzungen geschützt wird. Auf diese Art hat er eine grosse radiokative Fläche, die auch reichlich Emanation erzeugt. Wenn das Innere einer Röhre so überzogen wird, kann durch ein Doppelgebläse ein Luftstrom hindurchgetrieben werden, der die Emanation mit fortführt, so dass sie inhaliert werden kann. Er fordert zu Versuchen mit seiner Anordnung, namentlich Prüfung der Inhalation auf. . . . p.

American Medicine. Vol. VIII. No. 23 (Dezember 1904).

Leonard, **Review of other malignant cases.** Verfasser berichtet über eine Reihe von Fällen von Carcinoma uteri, Augenlidepitheliom, Ulcus rodens, Kiefercarcinom und Sarkom (Mandel, Nacken und Oberschenkel), in denen er gute Resultate oder Besserung durch Behandlung mit Röntgenstrahlen zu verzeichnen hatte. Hinsichtlich der verwandten Technik ist folgendes bemerkenswert: Sowohl bei dem Tonsillar- wie bei den Uteruscarcinomen wurde zweimal bestrahlt, einmal von aussen durch die Wange resp. das Abdomen hindurch und einmal innerlich, wobei für die Bestrahlung im Munde unter Deckung des Gesichtes mit einer Bleimaske, ein Knebel zwischen die Zähne gesteckt wurde, während für die Bestrahlung per vaginam ein eigens konstruiertes zweiklappiges Speculum zur Anwendung kam, das eine genaue Abdeckung der umgebenden Teile zuliess. Den Schluss der Arbeit bilden die Krankengeschichten der behandelten Fälle.

Digitized by Google

Leonard, **The Röntgen treatment of malignant disease of the breast.** Auf Grund pathologisch-anatomischer Überlegungen und an der Hand von 26 Fällen von Mammacarcinom, die Verfasser zu behandeln Gelegenheit hatte, kommt derselbe zu folgenden Hauptsätzen: Die Resultate der Röntgenbehandlung beim Mammacarcinom sind ermutigend, die Methode ist eine wertvolle, wenn sie auch unter Umständen nur Linderung zu erzielen imstande ist und eine Operation nicht ersetzen, sondern nur als Ergänzung derselben dienen kann. Die besten Erfolge sind zu erzielen, wenn man frühzeitig und gründlich vorgeht. Von besonderem Wert ist die postoperative Röntgenbehandlung der Mammacarcinome, die unter den Wund- und Geschwürsflächen einen besseren Heilungsverlauf erhalten. Auch die Schultersteifigkeit geht dabei rasch zurück. Auch für die Prophylaxe spielt die postoperative Behandlung eine Rolle, in dem Recidive seltener und langsamer entstehen. Auch die Linderung der Schmerzen ist als ein bedeutsamer Erfolg der Bestrahlung anzusehen. Die Bestrahlung muss von sachkundiger Hand geleitet werden, die es versteht, für jeden einzelnen Fall zu individualisieren. Beim Skirrhus nimmt die Röntgenbehandlung einen besonders wichtigen Platz ein, da hier die Operation meist mehr schadet als nützt. Silberberg (Breslau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

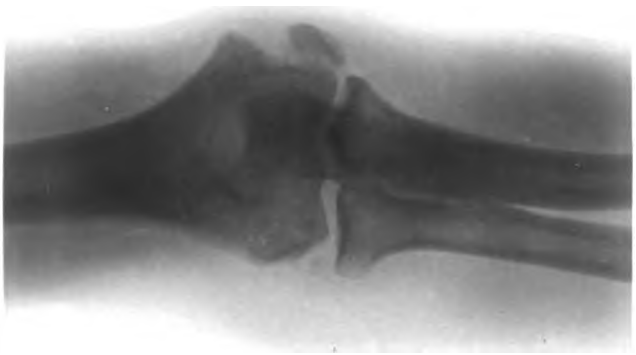
Digitized by Google

Digitized by Google

6

8

5



7

Digitized by Google

Digitized by Google

10

2

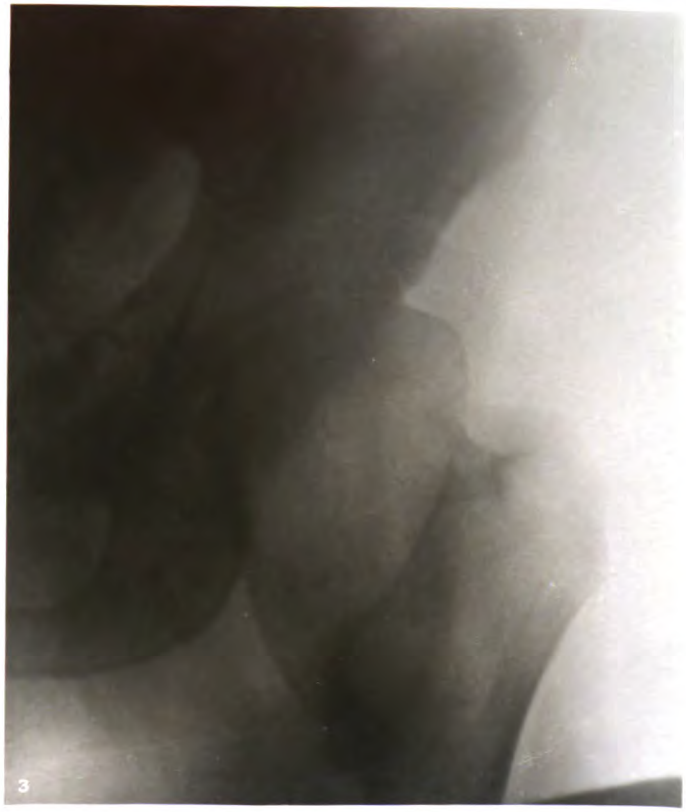
9

11

Digitized by Google

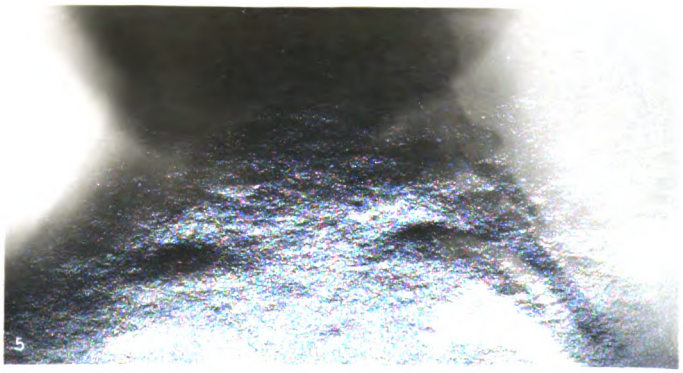
Digitized by Google

2



3

4



5

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 3.

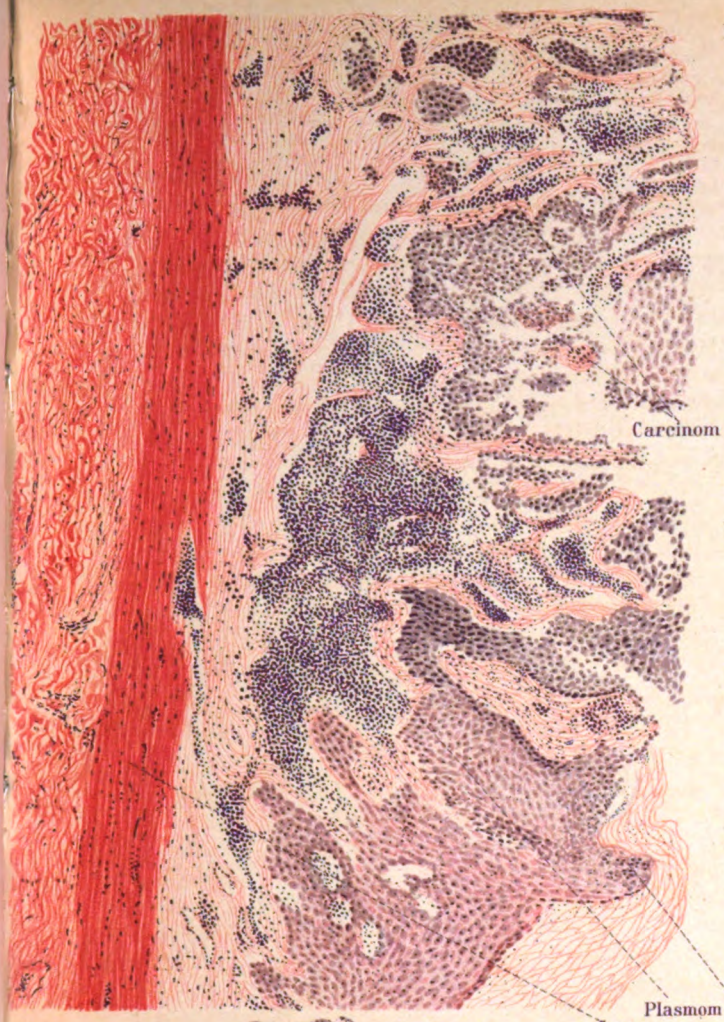
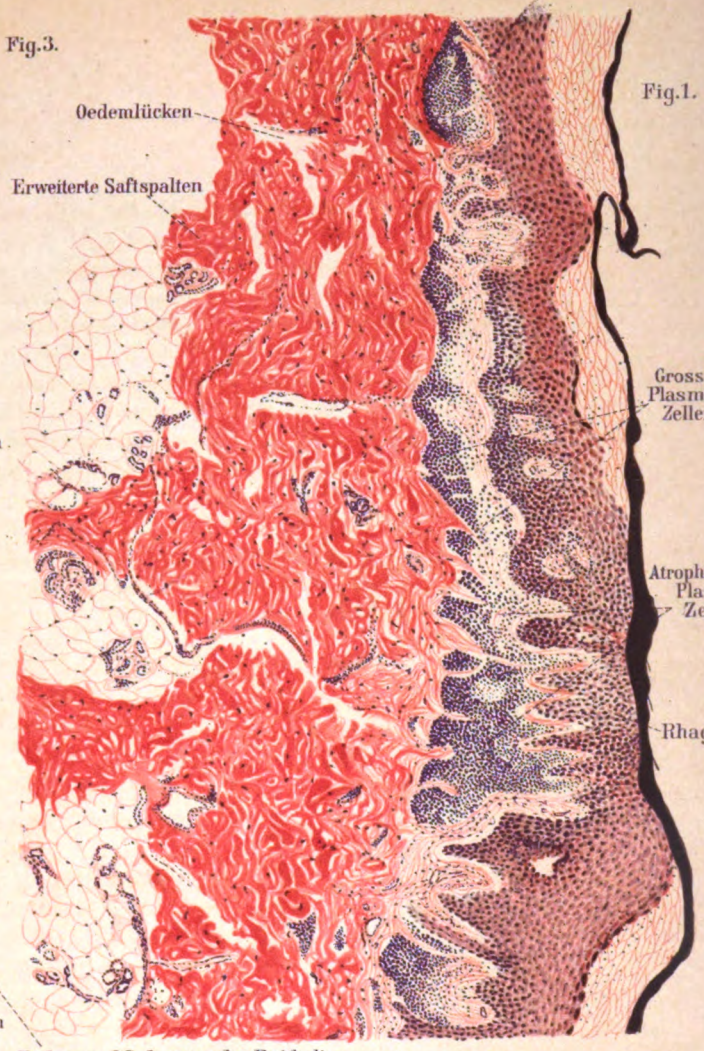


Fig. 1.



D. Jadassohn del.

Fig. 4.

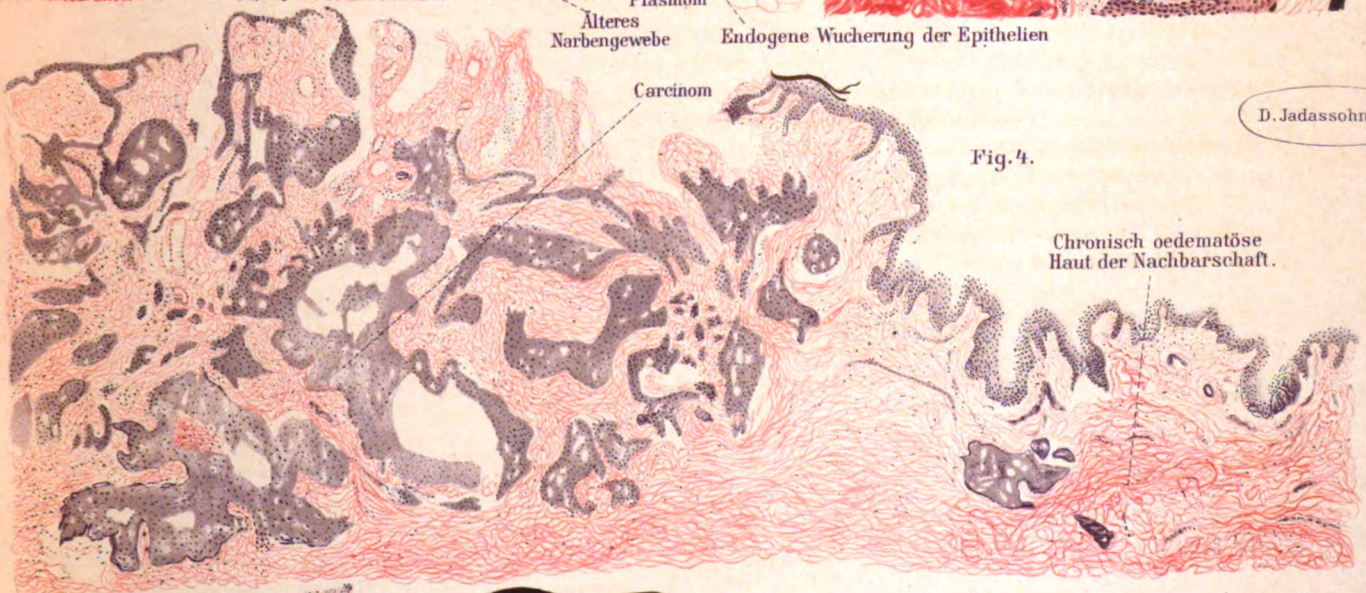


Fig. 2.

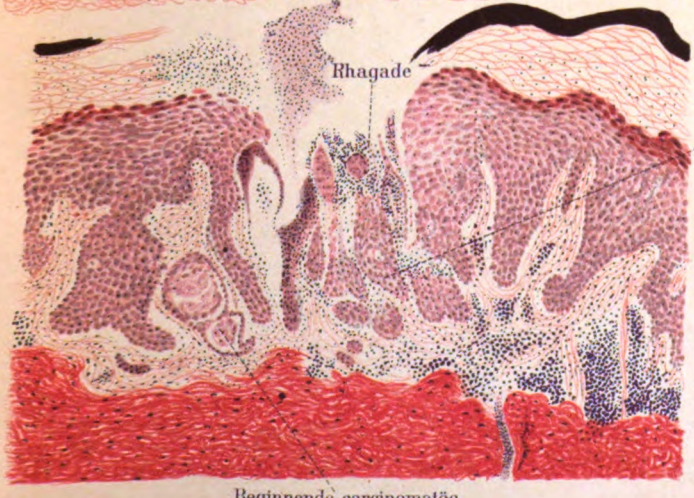
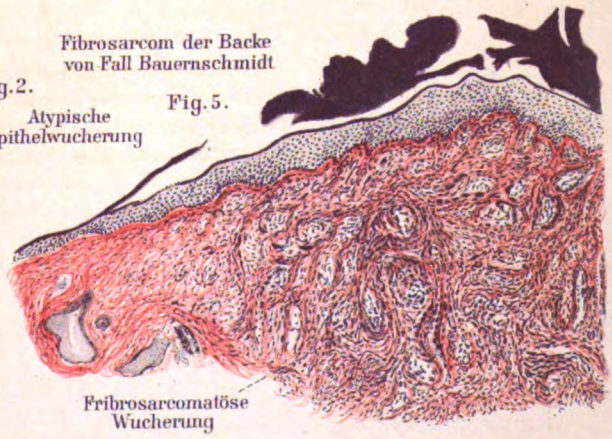


Fig. 5.



Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Fig. 6.

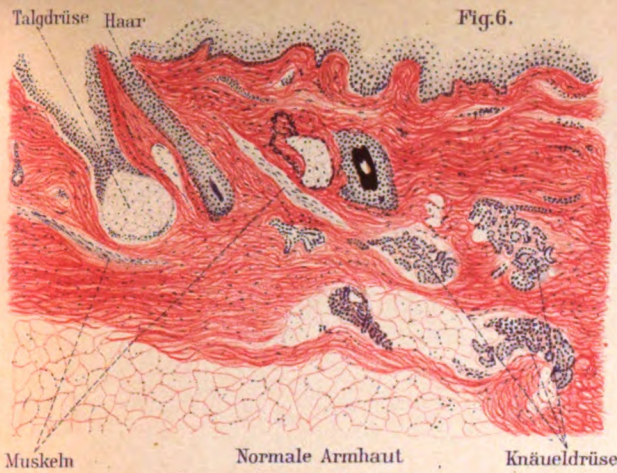


Fig. 7.

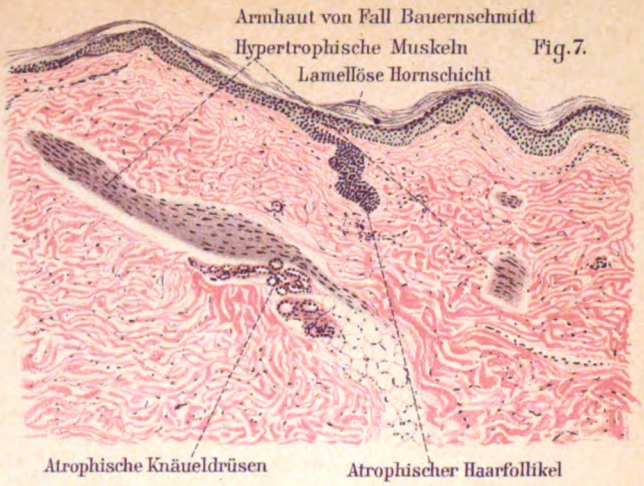


Fig. 10.

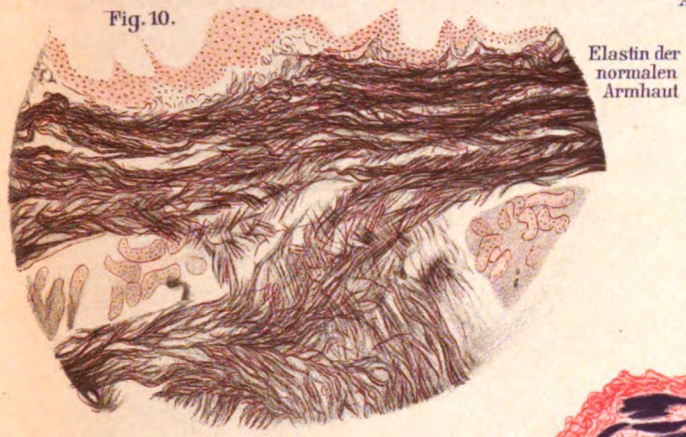


Fig. 11.

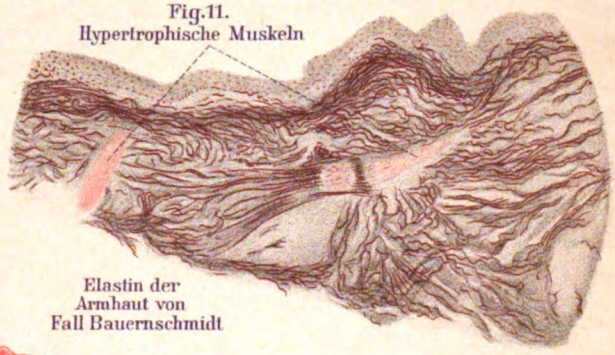


Fig. 12.

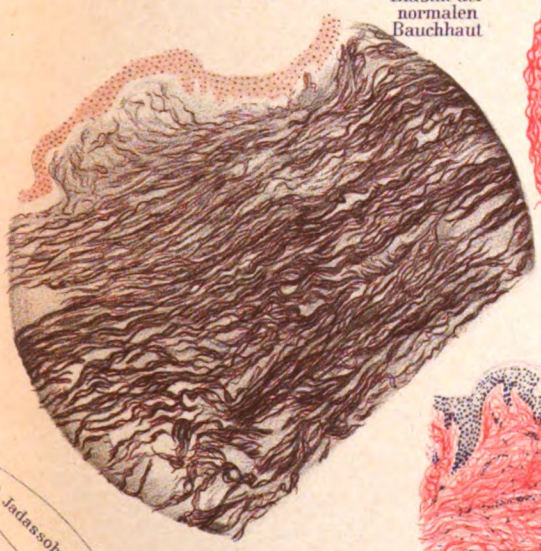
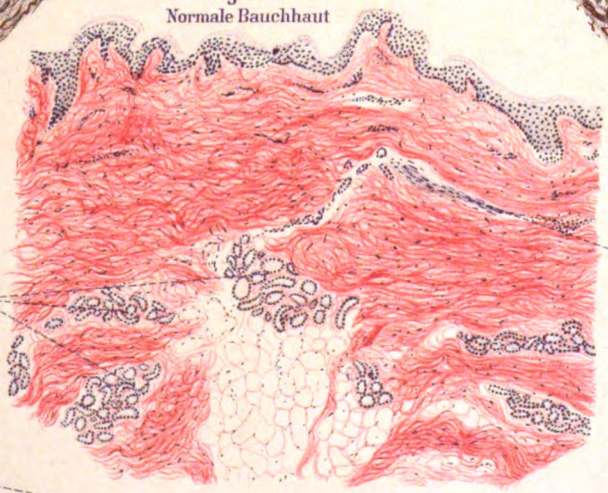


Fig. 14.

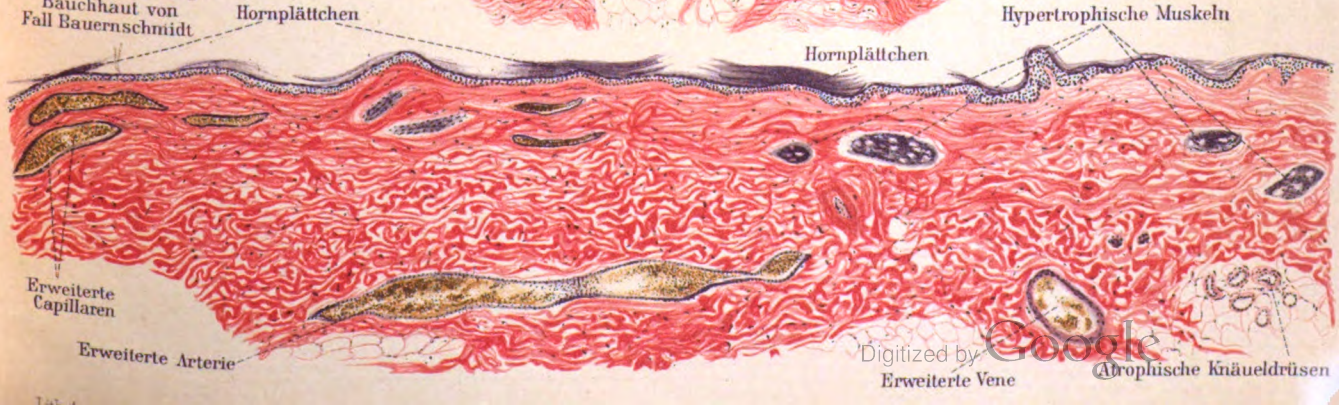
Fig. 13.

Fig. 8.



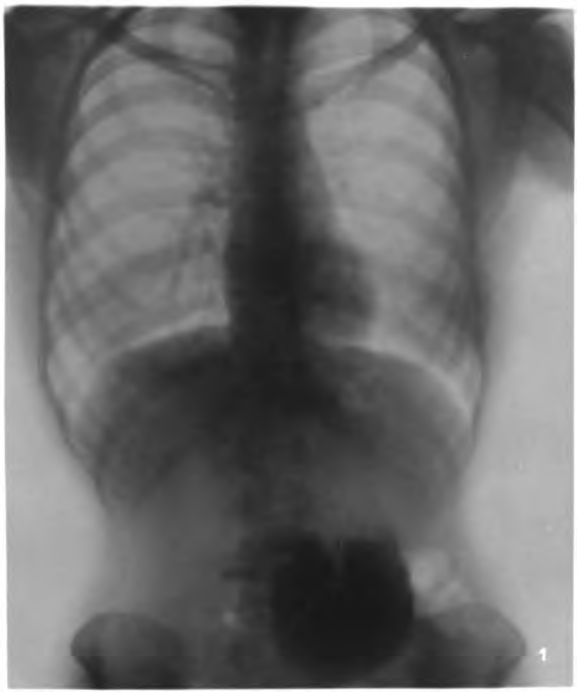
D. Jadassohn del.

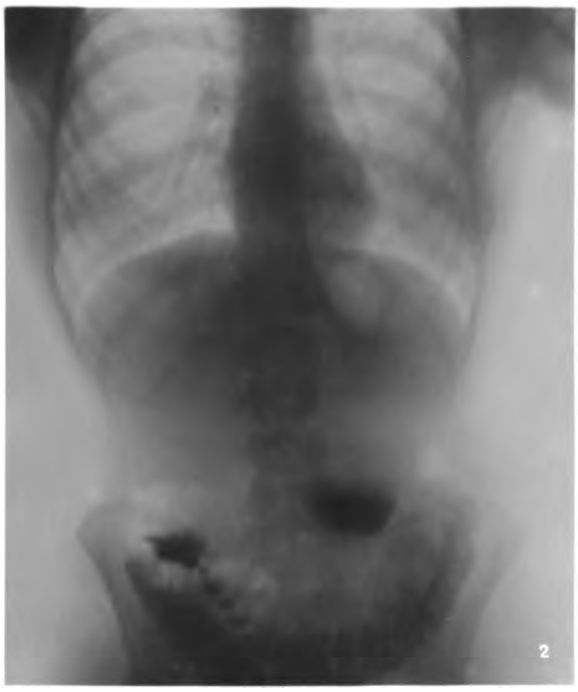
Fig. 9.

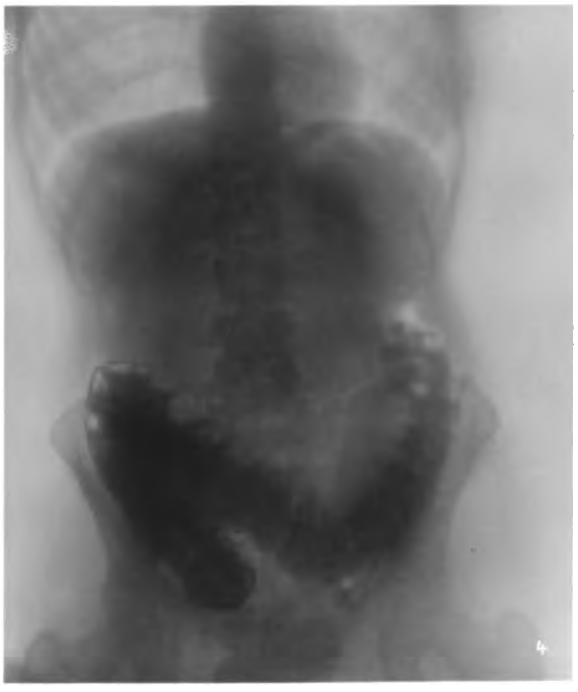


Digitized by Google

Digitized by Google

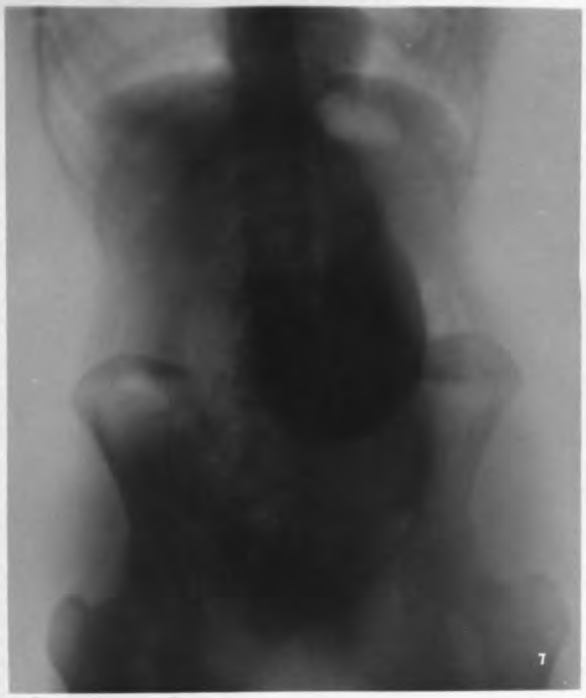


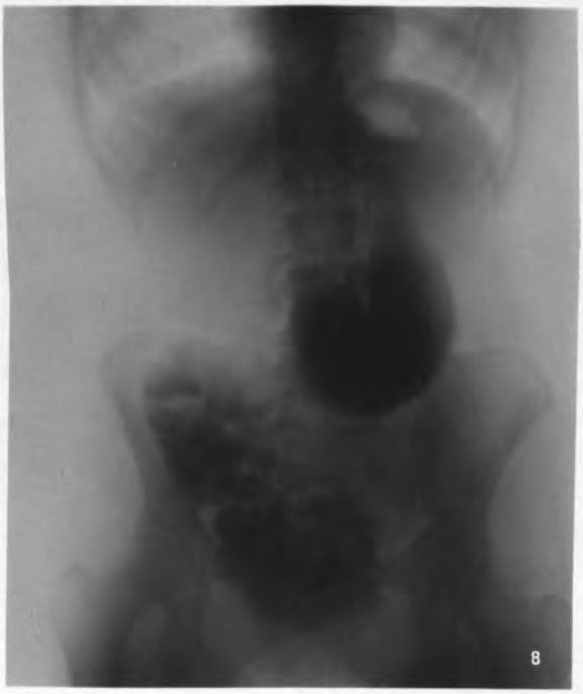


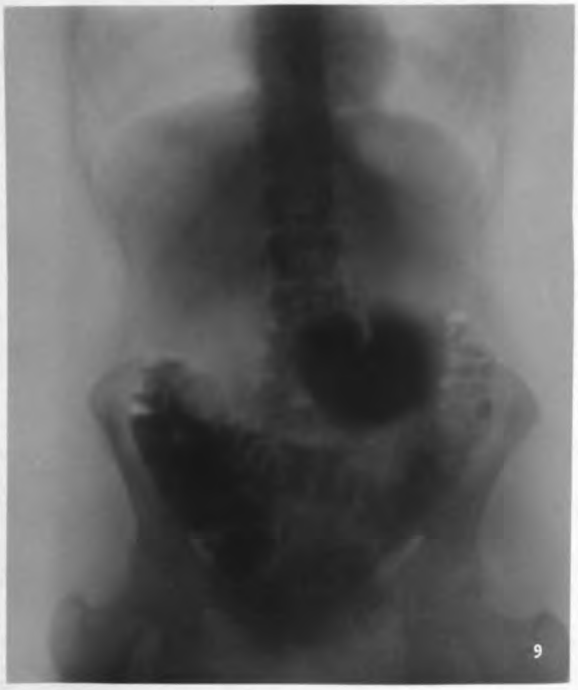


Digitized by Google

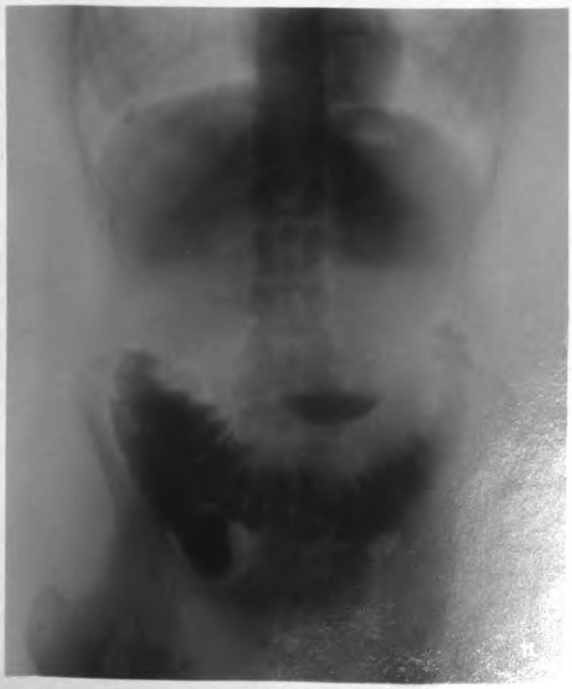
Digitized by Google


7


8

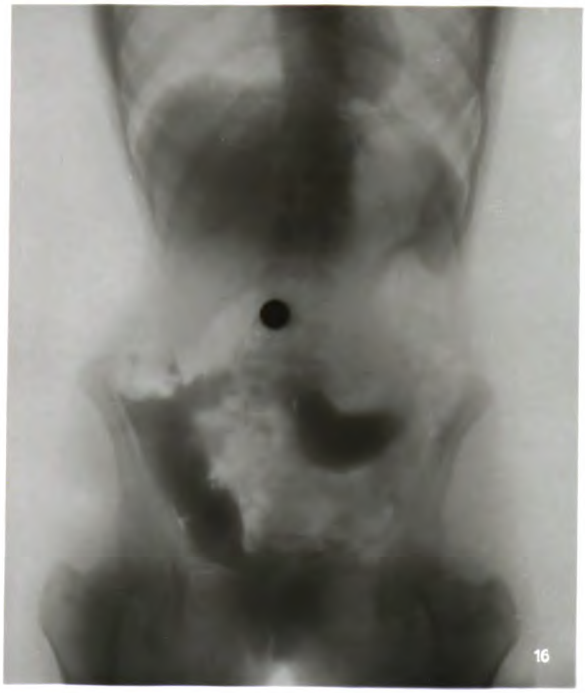

9

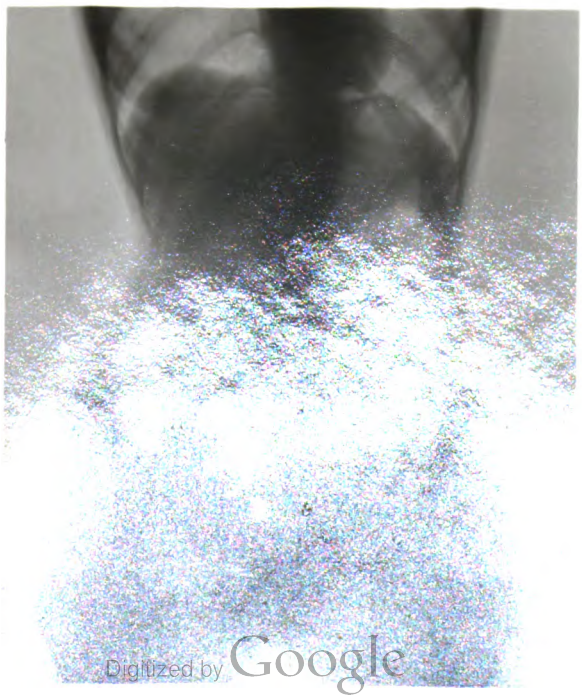
10


11

Digitized by Google

Digitized by Google



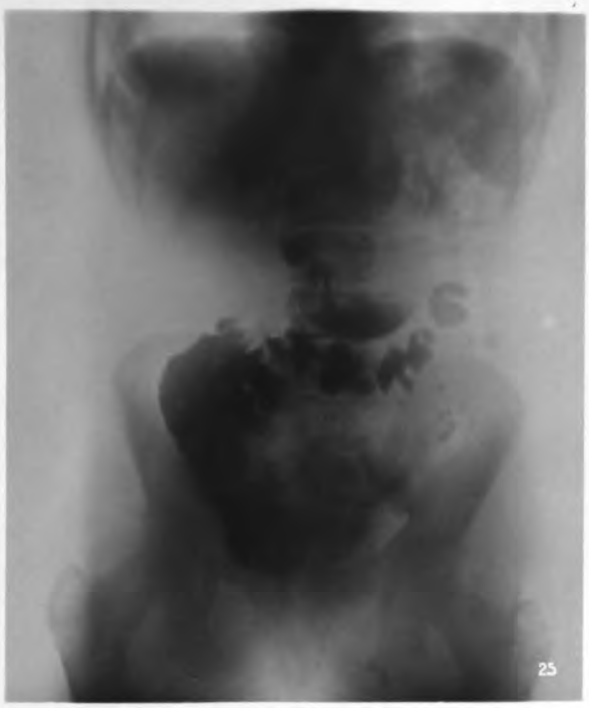


Digitized by Google

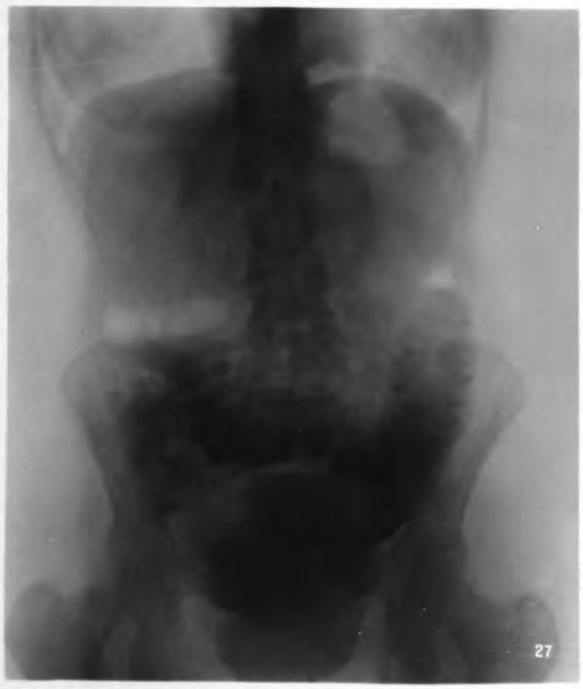
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


25

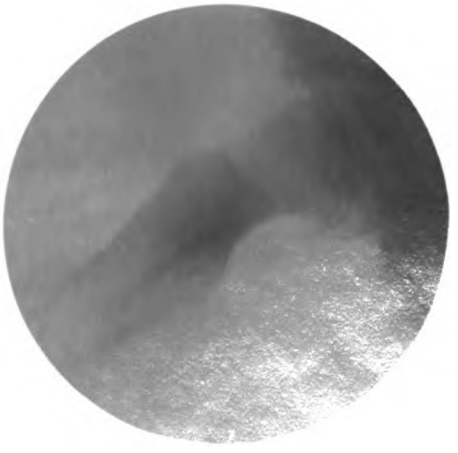
26

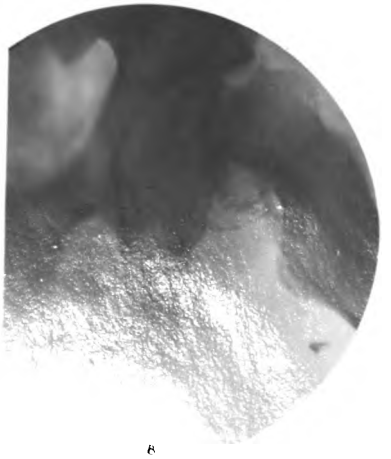

27

28

Digitized by Google

Digitized by Google



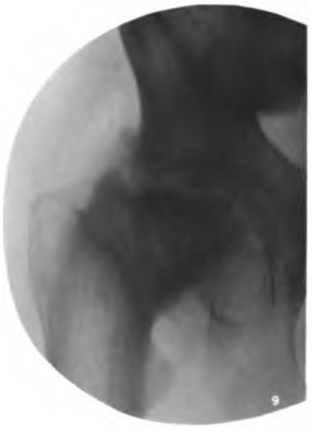


Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Ham.

Digitized by Google

Digitized by Google

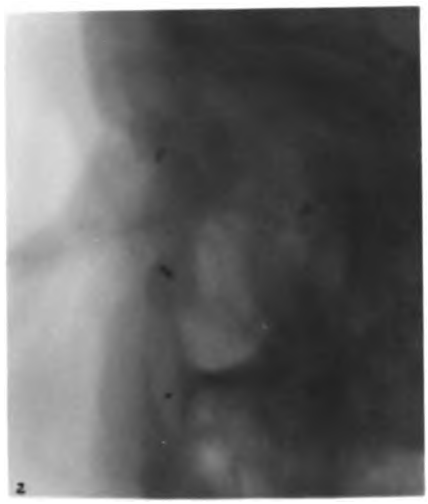


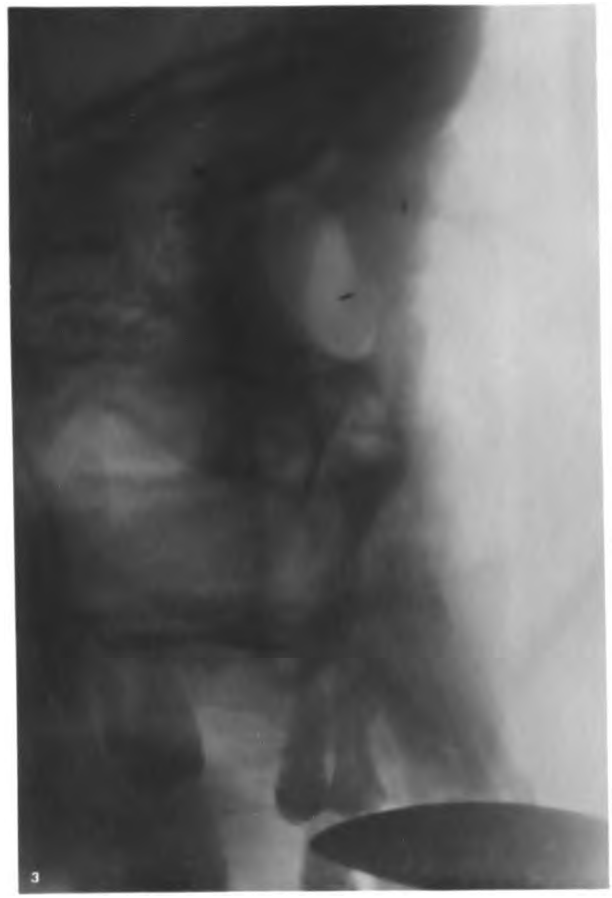
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google

Digitized by Google



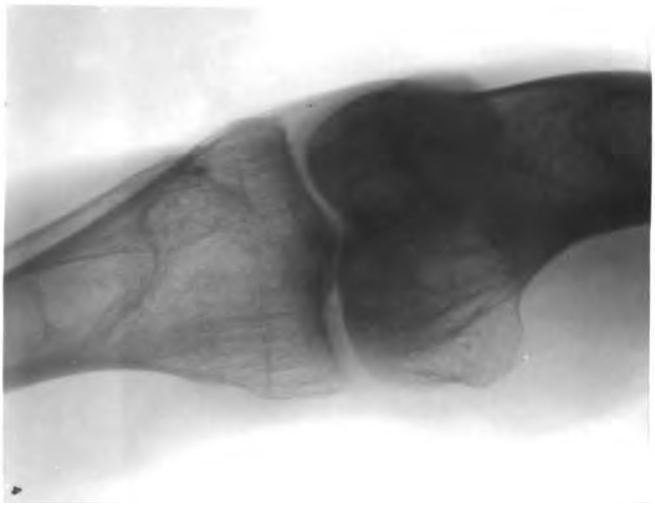


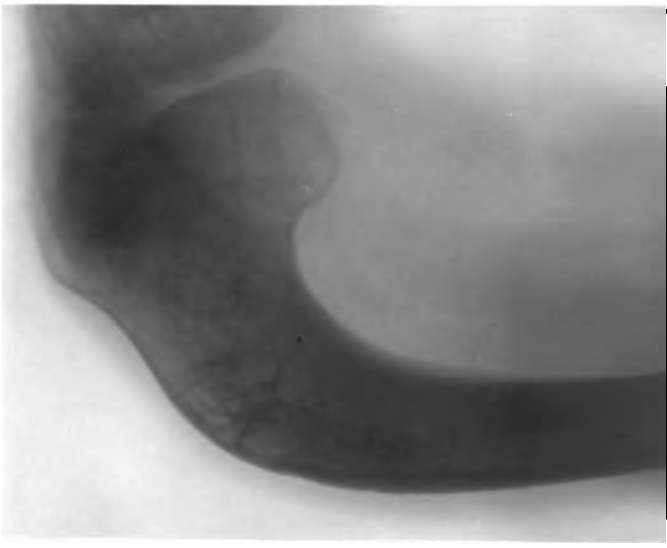
Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz.

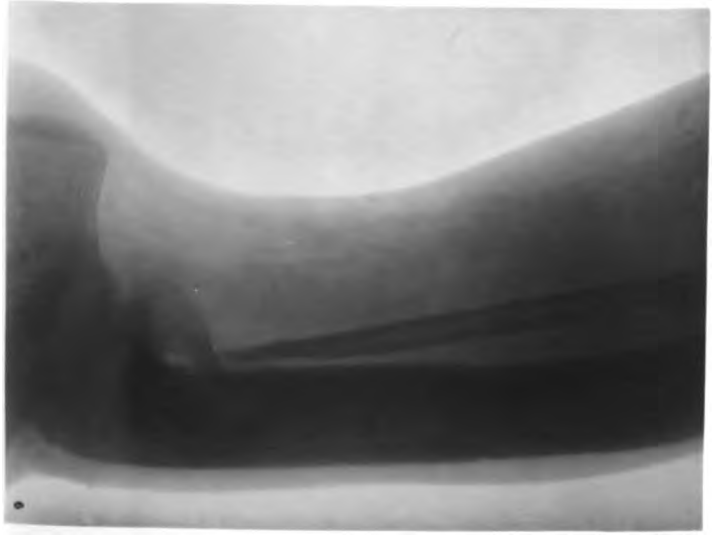
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

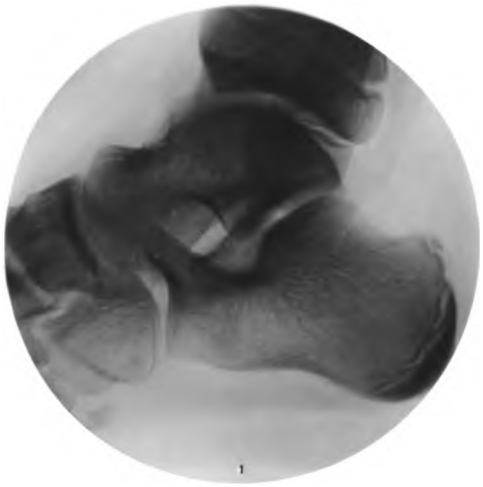


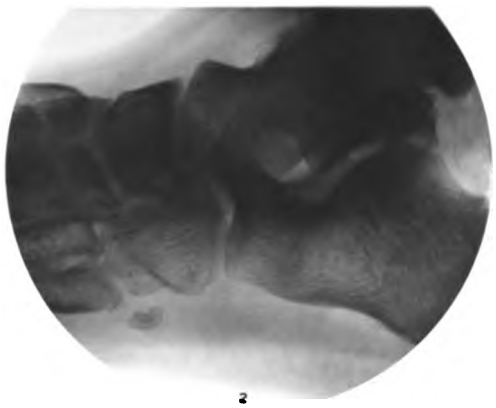


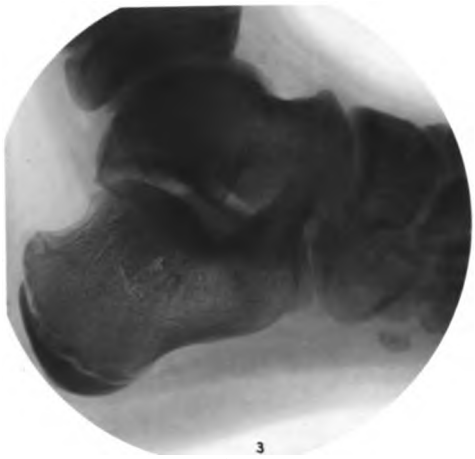


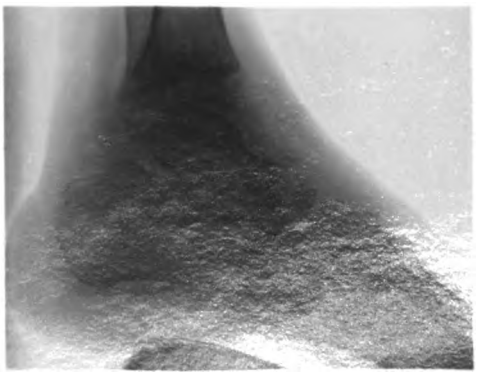
Digitized by Google

Digitized by Google



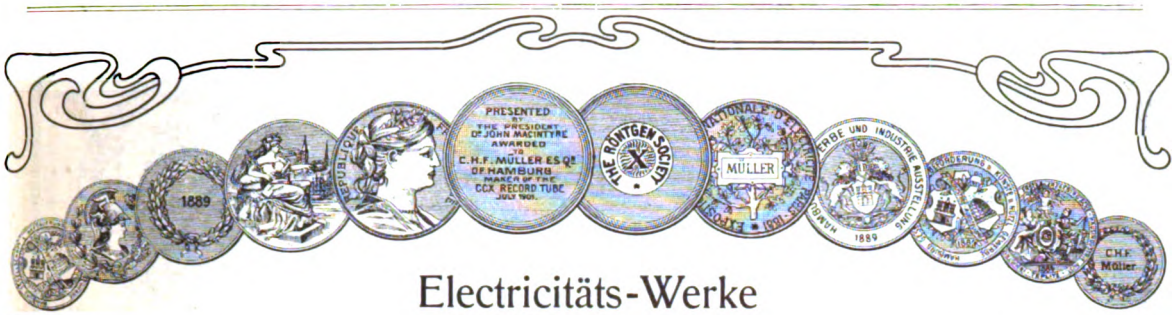






Digitized by Google

Digitized by Google



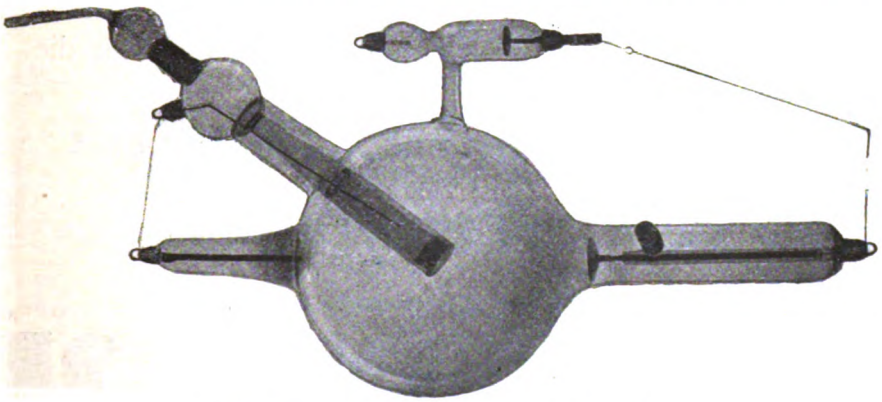
Electricitäts-Werke

C. H. F. MÜLLER, HAMBURG
Bremerreihe 24.

Telegr.-Adr.: Florenzius Hamburg. ═══ Fernsprecher: Amt III, 687. :: :: ::

Spezial-Fabrik für Röntgenröhren.

Illustrierte Preislisten bitte einzufordern.



Jede Röhre trägt untenstehende Schutzmarke.

Wasserkühlröhre No. 14
nach Dr. Walter.

D. R.-P. 113430. D. R.-P. angem. G. M. 174420. U. S. P. v. 27. Sept. 1904. Desgl.

Röhren-Serie 9 12 13 16 sowie Spezialausführungen.

SCHUTZ- Original Müller Röntgenröhre MARKE.

Von den ersten Autoritäten des In- und Auslandes als unübertroffen anerkannt.

London Juli 1901.

Einziger Preis: Goldene Medaille

verliehen durch die Röntgen-Society für die beste und preiswerteste Röntgenröhre im Wettbewerb gegen engl., amerik. u. deutsche Fabrikate.

Digitized by Google

Kgl. Preuss. Staats-Medaille
in Silber.

423

Kgl. Preuss. Staats-Medaille
in Silber.

Röntgeneinrichtungen,

(Induktoren nicht unter 35 cm Funkenlänge)

welche an die bedeutendsten deutschen und ausländischen Krankenhäuser und Kliniken geliefert wurden, sind ein **Beweis** für die

Leistungsfähigkeit, Solidität und Preiswürdigkeit von

Hirschmanns

Röntgen-Apparaten.

Kostenanschläge über neueste, vereinfachte Modelle bitte einzufordern.

Berlin NW., den 28. Sept. 1904.

Die Firma W. A. Hirschmann, Berlin, Ziegelstr. 30, hat für die **neue chirurgische Klinik und Poliklinik der Charité** die Lieferung und Aufstellung der **Röntgen-Einrichtung** mit sämtlichen Hilfsinstrumenten, der Dunkelkammer-Einrichtung und der photographischen Apparate für Tageslichtphotographie ausgeführt.

Ich kann mit bestem Wissen bekunden, dass die gelieferten Ausstattungsgegenstände, sowie die Ausführung der Arbeiten in allen Punkten meinen vollsten Beifall gefunden haben, und ich wiederholt Gelegenheit genommen habe, Herrn W. A. Hirschmann meine Zufriedenheit mit seinen Leistungen auszusprechen.

gez. **Prof. Dr. Fr. König**
Geh. Med.-Rath
Direktor der chirurg. Klinik der Charité.

Referenzen stets zur Verfügung.

Berlin W., den 5. Januar 1904.

Der Firma W. A. Hirschmann, Berlin, Fabrikation von elektrischen Apparaten, bescheinige ich hiermit im Auftrage des Central-Comités der Deutschen Vereine vom Rothen Kreuz, dass die von der Firma gelieferten **Röntgen-Einrichtungen** sich mir während des griechisch-türkischen Feldzuges 1897, des südafrikanischen Krieges 1899/1900 und während der Expedition nach China 1900/1901 stets gut bewährt haben und den erheblichen Transportschwierigkeiten und der zeitweise sehr hohen Inanspruchnahme durchaus gewachsen gewesen sind.

gez. **Prof. Dr. H. Küttner**
Mitglied des Central-Comités
der Deutschen Vereine vom Rothen Kreuz.

W. A. HIRSCHMANN

BERLIN N. 24, Ziegelstr. 30.

Digitized by Google

Rich. Seifert & Co., Hamburg 13.

Röntgeneinrichtungen

nach Dr. Walter und Dr. Albers-Schönberg, Hamburg.

Neu! **Funkeninduktoren** mit minimalem Stromverbrauch.

Neu! **Funkentransformatoren** zum direkten Betrieb mit Wechselstrom ohne Umformer, ohne Gleichrichter, ohne Unterbrecher, Schaltung nach Dr. Walter. D. R. P. angemeldet.

Neu! **Fokometer** nach Dr. Walter: Apparat zum Messen des Brennpunktes einer Röntgenröhre. D. R. P.

Neu! **Härteskalen für Röntgenröhren**
nach Dr. Walter, D. R. P., und nach Benoist in Walterscher Umänderung.

Neu! **Schutzvorrichtungen gegen Röntgenstrahlen:**
Bleischutzkasten, Brillen, Schirme mit Bleiglasschutz etc.

Neu! **Wippe mit Motor- oder Uhrwerkantrieb**
zum Schaukeln photographischer Entwicklungsschalen. D. R. G. M.

Nur unsere Firma ist ermächtigt, die neuesten von Herrn Dr. Walter angegebenen Apparate auszuführen.

Schleussner
Platten

für Röntgen- und wissenschaftliche Institute.

Spezial-Röntgen- und Spezial-Momentplatten,

als vorzüglich anerkannt von vielen Autoritäten, u. A.:

Prof. Dr. Hoffa, Prof. F. Küstner, Dr. Gocht, Dr. Albers-Schönberg, Prof. Dr. Max Wolf, Prof. Hartwig, Dr. Alban Köhler u. A. m.

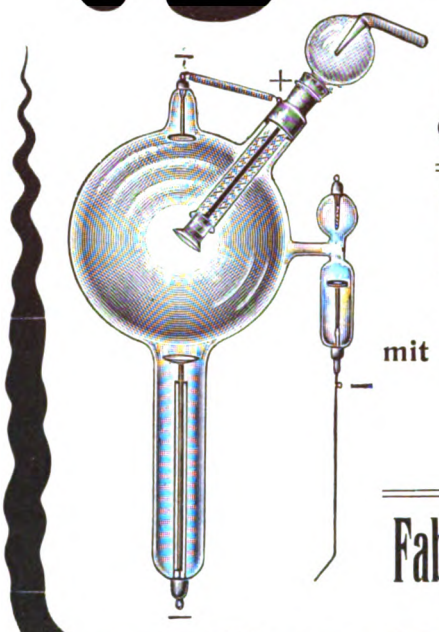
Zu beziehen durch die Händler photographischer Artikel oder direkt durch die

Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleussner A.-G., Frankfurt a. M.

Ausführliche Prospekte, Gutachten und Preislisten franko.

Digitized by Google

R. Burger & Co.



Berlin N.

Chaussee-Strasse 2 E

Röntgenröhren

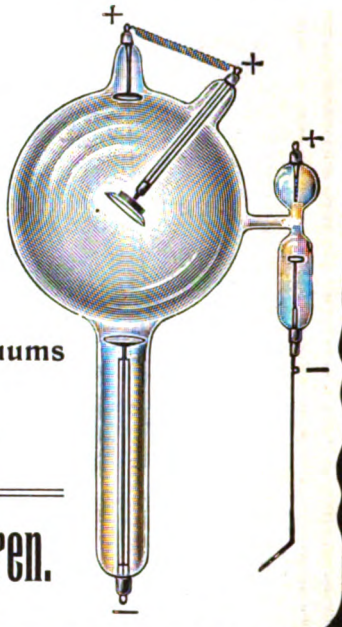
verschiedener Art

mit Regulierung des Vacuums

D. R. P. angemeldet

mit Wasserkühlung

D. R. P.



Fabrik für Röntgenröhren.

Preislisten gratis und franko.

Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Soeben erschien:

Archiv und Atlas

der normalen u. pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern.

Band 12:

Hüftgelenk und Oberschenkel

von

Dr. Alban Köhler.

Mit 12 Tafeln und 35 Abbildungen im Text.

hoch 4°, VII, 151 Seiten.

Gebunden Preis 22 Mark.

Röntgenröhren-Fabrik
Max Becker & Co.
Hamburg I.

Specialität:

Regulierbare Röntgenröhren: System Becker.

Patent angemeldet.

Mit Preislisten sowie jeder erwünschten Auskunft stehen wir gern zu Diensten.

Praktische

Röntgenkurse

Dr. **Albers-Schönberg,**

Hamburg

finden in jedem Monat statt.

Wegen der näheren Bedingungen, Zeit u. s. w. wolle man sich an das Röntgeninstitut, Klopstockstrasse 10, wenden.

Vorherige Anmeldungen unbedingt erforderlich.

Digitized by Google

Quecksilber-Stromunterbrecher.

Neues Modell für Gleichstrom.

D. R. P.

Keine Explosionen.
Kein Verschlammen des Quecksilbers durch Schmierfett. Kugellager.

Geringes Gewicht.

D. R. G. M.
NEU!

Unterbrechungszahl und Stromschlußdauer in den weitesten Grenzen veränderlich während des Betriebes.

Solide Konstruktion.

Für alle Spannungen zwischen 16 und 220 Volt.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT BERLIN.

Grisson-Resonator

für **Röntgenbetrieb,**
Hochfrequenzströme, Elektromagnetische Therapie, Faradisation, Galvanokaustik, Vibrationsmassage etc.,

übertrifft alle anderen Instrumentarien

an Leistungsfähigkeit, Einfachheit, Betriebssicherheit und Billigkeit.

Die Wirkungsweise beruht auf der Erzeugung hochgespannter reiner Resonanzschwingungen ausschliesslich durch Schliessungsströme, also **ohne Unterbrecher.**

Der Grisson-Resonator beseitigt demgemäss nicht nur alle Mängel und Komplicationen, welche allen Unterbrechern und mit diesen arbeitenden Instrumentarien anhaften, sondern er besitzt Vorzüge, welche durch kein anderes System erreichbar sind, wie z. B.: Regulierung der Funkenzahl unabhängig von der Stromstärke, daher Betreibung weicher Röntgenröhren mit geringer Funkenzahl bei geringer Funkenstärke, und harter Röhren mit grosser Funkenzahl von grosser Funkenstärke.

Betreibung jeder Röhre – der weichsten wie härtesten – ohne Schaltungsänderung.

Bei geringstem Stromverbrauch und grösster Schonung der Röhren, Erzielung der schärfsten Durchleuchtungen und besten Photographien. Daher wesentliche Herabsetzung der Expositionsdauer.

Mit dem Grisson-Resonator sind ohne weiteres alle oben genannten Apparate mit bisher unerreichter Einfachheit und Wirkung zu betreiben in **direktem Anschluss an Gleichstrom- wie Wechselstromnetze. Ausführung in Schrankform und als Tischapparat.**

Grisson-Gleichrichter zur direkten Umformung von Wechselstrom und Drehstrom in Gleichstrom für jede Leistung und jeden Verwendungszweck.
(Deutsche Reichs- und Auslandspatente.)

Wir fabricieren nur erstklassige Apparate und leisten volle Garantie. Nähere Auskunft, Prospecte und Preise auf Anfrage.

Heidenau bei Dresden.

Grissonwerk
G. m. b. H.

Digitized by Google

Reiniger, Gebbert & Schall

Erlangen.

Berlin, N. 24. Wien IX/3. München 2.
Hamburg 1. Budapest VI.

Röntgen-Apparate

jeden Umfanges bei vorzüglicher Leistungsfähigkeit.

Neues bedeutend verbessertes

orthodiagraphisches Zeichenstativ

nach **Dr. Levy-Dorn.**

Für vertikale und horizontale Einstellung und mit Höhenregulierung.
Garantiert spielend leichte Beweglichkeit der Zeichenvorrichtung.
Direkte Ablesbarkeit der Messresultate.

Neuer vorzüglich funktionierender multipler

Quecksilberstrahl-Unterbrecher

(D. R. G. M.)

mit regulierbarer Stromschlußdauer.

Kataloge über Röntgen- und andere elektromedizin. Apparate gratis.

S. Zossenheim, Hamburg, Gerhofstr. 18

Fabrik von Röntgen-Röhren.

S. Zossenheim, Hamburg.

Nr. 11
Röntgen-Röhre mit automatischer Regulierung . . . Mk. 20.–

Nr. 14
Röhre mit Wasserkühlung u. automatischer Regulierung Mk. 95.–

Nr. 14a
Röhre mit Wasserkühlung und Platin-Regulierung . . Mk. 95.–

Nr. 14b
Röhre mit Wasserkühlung und Platin-Regulierung für elektrolytische Unterbrecher . . . . . Mk. 45.–
Für höchste Beanspruchung und von großer Lebensdauer.

Nr. 13
Starkstrom-Röhre mit automatischer Regulierung für Mk. 45.–

Meine Röntgen-Röhren sind von ersten Autoritäten des In- und Auslandes anerkannt und bereits zu Tausenden versandt worden.

S. Zossenheim, Hamburg.

S. Zossenheim, Hamburg, Gerhofstr. 18

Fabrik von Röntgen-Röhren.

Digitized by Google

KOCH & STERZEL

Spezialfabrik für Röntgen-Apparate

DRESDEN-A., Zwickauerstrasse 42.

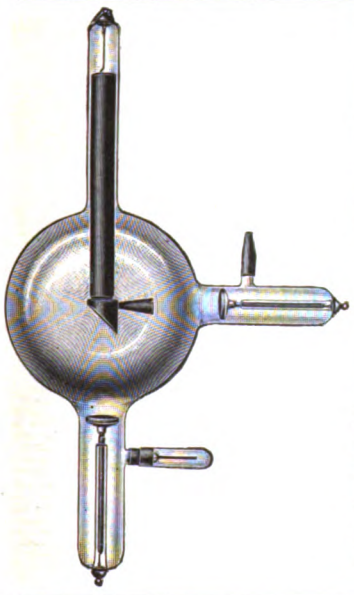
Neukonstruktionen!

Röntgen-Einrichtung

nach Koch-Sterzel mit

Wechselstrom-Hochspannungs-Transformator und automatischer Gleichrichtung.

Vorzüge: Arbeitet **ohne Umformer** und **ohne Primär-Unterbrecher** direkt am Wechsel- oder Drehstromnetz. • **Keine bewegten Teile.** • **Röntgenlicht von idealer Ruhe** und **höchster Intensität** bei **grösster Schonung der Röhren.** • Vorzüglich **regulierbar** für Röhren jeder Konstruktion, jeder Grösse und jeden Härtegrades. • **Kontrolle des Röhrenzustandes** durch **präzise Mess-Methoden** durchzuführen.



Absolut ohne Geräusch

ohne belästigende Spannungsstrahlungen, ohne Luft-Oxydation. Geringer Raumbedarf. • Einfachste und daher empfehlenswerteste Einrichtung für Krankenhäuser und Kliniken mit wiederkehrendem Wechsel der Gebraucher.

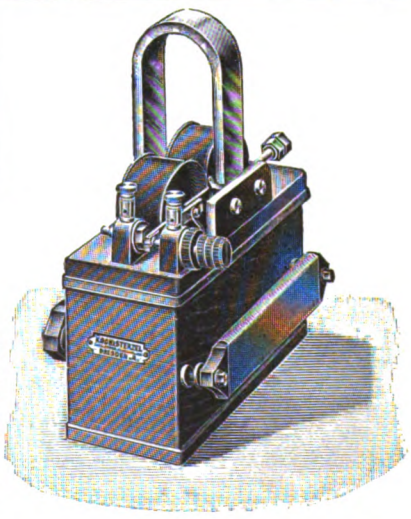
Nähere Mitteilungen, sowie Listenblatt VI kostenlos.

Bikathoden-Röntgen-Röhren,

eigenes System, D. R. P. a.

Kein Schliessungslicht, kein Umschlagen, unerreicht ruhiges Licht. Scharfe Bilder auch mit älteren Röntgen-Apparaten. Type S besonders geeignet für Induktor-Betrieb mit Primär-Unterbrecher.

Prospekte gratis.



Gleichrichtender Wechselstrom-Unterbrecher, D. R. P. a.

Einfachster und vollkommenster Wechselstrom-Unterbrecher, sekundärer Gleichstrom-Effekt in gleicher Vollkommenheit wie bei Gleichstrom-Betrieb. Kein Synchronisieren, keine Wartung, immer betriebsfertig. Umformer und Gleichrichter überflüssig. Gleichzeitig zum Aufladen von Akkumulatoren im Anschluss an Wechselstromnetze geeignet.

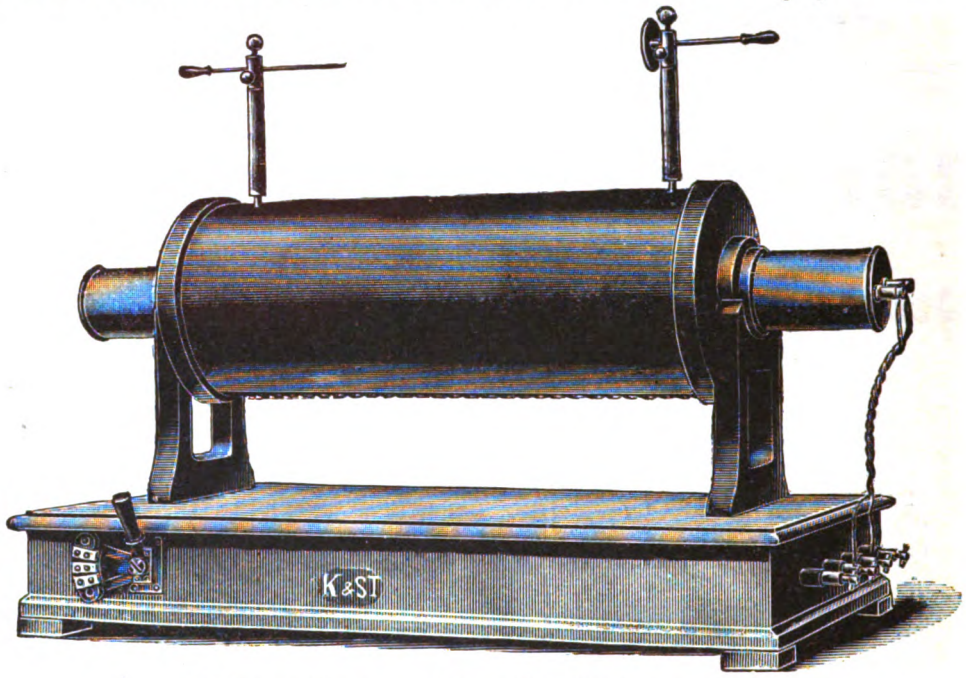
Prospekte gratis.

Digitized by Google

Kröplin & Strecker, Hamburg-Altona

G. m. b. H.

Fabrik elektro-medizinischer Apparate



Funken-Induktoren

von 10—1000 mm Funkenlänge

Höchste Nutzleistung bei Dauerbetrieb

Röntgen-Einrichtungen

Zusammenstellung: Funken-Induktor mit Wehnelt-Unterbrecher, Schalttafel aus Marmor, Ampèremeter, Ausschalter, Anschlussdose, doppelpolige Bleisicherung, Regulierwiderstand, Röntgenröhre mit Stativ, 2 Hochspannungskabel, Bariumplatincyanürschirm 300×400 mm in Holzrahmen.

Bestell-Nummer	1 R E Wg	2 R E Wg	3 R E Wg	4 R E Wg
Funkenlänge in mm	200	300	400	500
Preis in Mk.	**650**	**750**	**1000**	**1350**

Sämtliche **Demonstrationsapparate** für Schulen, höhere Lehranstalten, Laboratorien, physikalische Institute. Apparate für Versuche nach **Hertz, Lecher, Lodge, Tesla, Seibt** und **Oudin.**

Prospekte und Kostenanschläge stets zur Verfügung.

Reparaturen.

Digitized by Google

Polyphos

Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H.

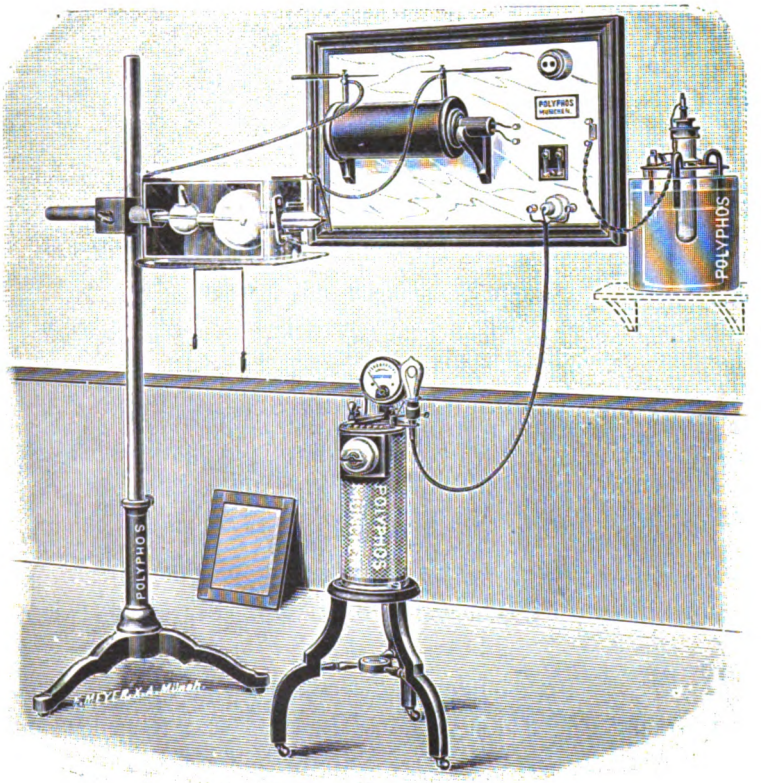
München

Schillerstrasse 16

fertigt als Spezialität:

Complette Röntgen-Apparate

von anerkannt vorzüglicher Qualität bei einfachster Handhabung



Einfache Polyphos-Röntgen-Einrichtung für Starkstrom.

Blenden- u. Schutzvorrichtungen nach Prof. Dr. Rieder
Orthodiagraphen nach Prof. Dr. Moritz
Blenden-Vorrichtung nach Prof. Dr. Lange
Operationstisch nach Dr. Grashey
Blenden-Vorrichtung nach Dr. Schiele
Stativ nach Dr. Faulhaber
Röntgen-Röhren nach Dr. Rosenthal

etc.

Digitized by Google

SIEMENS & HALSKE

Aktiengesellschaft.

Wernerwerk, **Berlin-Westend.**

Röntgeninstrumentarien mit Funkeninduktoren bis für 1 m Funkenlänge zum Betrieb mit Akkumulatoren oder zum Anschluss an ein Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstromnetz.

Transportable Röntgenapparate zum Anschluss an ein Gleichstrom-, Wechselstrom- oder Drehstromnetz.

Fahrbare und **stationäre** Röntgeneinrichtungen mit **Benzin-Dynamo.**

Die Röntgeninstrumentarien werden mit Induktoren mit **mehrfach unterteilter Primärwickelung** und meistenteils mit **mehrteiligem Wehnelt-Unterbrecher** geliefert, dem bei weitem vollkommensten Unterbrecher.

Kompressionsblende nach **Dr. Albers-Schönberg,** D. R.-P., das unentbehrlich gewordene Hilfsmittel für die genaue Röntgenphotographie, bei Aufnahme der Lendenwirbel, Nachweis von Nierensteinen u. s. w. bereits in sehr vielen Exemplaren in Gebrauch.

Besonderer **Untersuchungstisch** nach Dr. Albers-Schönberg, D. R. G. M., zur Ermöglichung eines bequemen Arbeitens mit der Kompressionsblende.

Orthodiagraph zur Bestimmung der Herzgrösse und zur Lokalisation von Fremdkörpern, für aufrechte und liegende Orientierung des Patienten.

Anschlussapparate für Kaustik, Endoskopie, Galvanisation, Elektrolyse, Kataphorese und Faradisation.

Messinstrumente

für physikalische und medizinische Zwecke.

Digitized by Google

84/19X
NOV 12 1904

Band VIII Ausgegeben am 25. Oktober **Heft 1**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1904

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Walter, B., Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetriebe I . . . . . Seite 1
Perthes, G., Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit menschlicher Gewebe für Röntgenstrahlen mit Rücksicht auf die Bedeutung der Durchlässigkeit der Gewebe für die Radiotherapie. . . . . „ 12
Cohn, M., Beitrag zur Lehre von den Funktionsstörungen im Ellbogengelenk mit besonderer Berücksichtigung der Ulnarislähmungen. Nach stereoskopischen Röntgenbildern (Tafel I—III und Tafel IV, Fig. 1) . . . . . „ 25
Köhler, A., Röntgenbefund der Hüften bei multiplen cartilaginären Exostosen (Tafel IV, Fig. 2 und 3) . . . . . „ 33
Freund, L., Zur Therapie und forensischen Begutachtung der Röntgenstrahlendermatitiden . „ 38
Beck, C., Die chirurgische Bedeutung der Halsrippe (Tafel IV, Fig. 4 und 5) . . . . . „ 43
Stegmann, R., Nase vor und nach Hobelung im Röntgenbild (Tafel IV, Fig. 6 und 7) . . . „ 47
Aus der Fabrikation . . . . . „ 48
Correspondenzen . . . . . „ 49
Bücherbesprechungen . . . . . „ 51
Vereine und Kongresse . . . . . „ 53
Journallitteratur . . . . . „ 59

Sachregister.

Allgemeine Wirkungen, Gefässe 61. — Aus der Fabrikation 48. — **B**élot, La Radiotherapie 52. — Berliner militärärztl. Gesellschaft 59. — Blendenapparat nach Levy-Dorn 58. — Brandmethoden 53. — **C**arcinom, Therapie 65. — Caries, Therapie 64. — Centriervorrichtung für Röhren 63. — **D**ermatitis (Röntgen), forensische Begutachtung 38. — Dermatitis (Röntgen), Therapie 38. — Dermatitis 58. — Durchlässigkeit menschlicher Gewebe 12. — **E**llbogengelenk, Funktionsstörungen bei Ulnarislähmungen 25. — Exostosen, cartilaginäre, der Hüften 33. — **F**reie Vereinigung der Chirurgen Berlins 58. — **G**efässerkrankungen, Diagnostik 65. — **H**alsrippe 43. — Halsrippe 59. — Hautkrankheiten, Therapie 61. — Hildebrand, Scholz, Wieling, Arteriensystem des Menschen 53. — Hodenbestrahlung 60. — **I**ntensive Strahlen für Therapie 57. — **K**athodenstrahlen, Therapie 53. — **L**eukämie 62. — Lupus, Therapie 64. — **M**äusecarcinom 60. — **N**ase, Hobelung derselben 47. — Nauheimer Quelle, Radioaktive Substanz 63. — Netzhaut (Finsen-Röntgen-Radium) 63. — **O**rthodiagraphie 59. 62. — Operieren im Röntgenlicht 62. — Os lunatum 62. — **R**adiumapplikation, Mastdarm und Scheide 66. — Radium, Physiologie 66. — Radiumtherapie 60. — Röntgenapparate, grosse oder kleine 49. — Röntgenkongress 1905 49. — **S**chmidt, Kompendium der Röntgentherapie 52. — Schulterverletzung 59. — Stark, Das Wesen der Kathoden- und Röntgenstrahlen 51 — **T**alusverletzung 59. — Thoraxaufnahmen 62. — Tierische Gewebe im Radium 63. — **U**nterbrecher, Reiniger, Gebbert & Schall 48. — **V**acuumapparate 58. — 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Breslau 1904 53. — **W**echselstromanlagen 1. — Wirbelsäulenerkrankung 63.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 12. 39. 60. — Ahrens 62. — Antonelli 14. — Apolant 60. — Arning 41. — Auvray 33. — **B**aermann 40. 61. — Batelli 14. — Beck, C. *43. — Belot 52. — Benoist 14. — Bessel Hagen 33. — Birch-Hirschfeld 63. — Boyd 45. — Brandes 14. — Braune, J. 33. — Brocq 52. — Brugger 59. — **C**halupecky 14. — Chiari 33. — Cohn, M. *25. — **D**arier 14. — Dessauer *49. — Donle 54. — Dorn 14. — **E**lster 63. — Exner 54. — **F**inger 39. — Fischer, H. 33. — Fittig 54. 65. — Freund, L. *38. 64. 65. — Fuchs 65. — **G**eitel 63. — Gersuny 47. — Goldstein 56. — Grashey 62. 63. — Gruber 44. — Guillain 33. — Gussenbauer 40. — **H**aga 51. — Hahn, R. 39. — Halkin 54. — Heckmann 46. — Heinecke 12. 54. 63. — Hildebrand 26. 53. — Hoffa 33. — Holländer 55. — Holzknecht 49. 52. 54. 56.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

64. 65. — Hulst 62. — Humphrey, W. J. 14. — Hunold 44. — Huntington 40. — Hurmuzescu 14. — Jedlička 25. — Kammerer 45. — Kienböck 33. 49. 54. — Köhler, A. *33. — Kümmell 53. — Lambertz 27. — Lesser 52. — Levy-Dorn 58. — Linser 40. 61. — Lippert 33. — Mc. Clung 14. 20. — Mc. Intosh 14. 20. — Marie 27. — v. Mikulicz 26. 54. — Moritz 59. 63. — Mühsam 58. 66. — Müller 61. — Müller-Uri 58. — Nelaton 56. — Neudörfer 47. — Novak 14. — Overbeck 14. — Oppenheim 31. 33. — Oppenheim, M. 39. 42. — Perthes *12. 54. — Pic 33. — Pilling 44. — Planet 46. — Reiniger, Gebbert & Schall *48. — Ribaut 27. — Rochas 14. — v. Röntgen 14. 15. 16. 20. — Rosenthal 49. 50. 51. 57. — Rubinstein 33. — Salvioni 14. — Sänger 65. — Schmidt, H. E. 39. 52. — Scholtz 39. 54. 60. — Scholz 53. — Schott 63. — Schuchardt 33. — Schwarz 66. — Sonnenburg 25. — Schüle 62. — Stark 51. — Stegmann *47. — Stone 62. — Strebel *53. — Sudeck 63. — Sule 14. — Tillmann 45. — v. Volkmann 33. — Voller 14. — Wachenhusen 34. — Walter *1. 14. 50. 51. — Weber 31. — Weiss, L. 42. 43. — Wendt 62. — Wieting 53. — Wiltshire 45. — Wind 51. — Wohlgemuth 66.

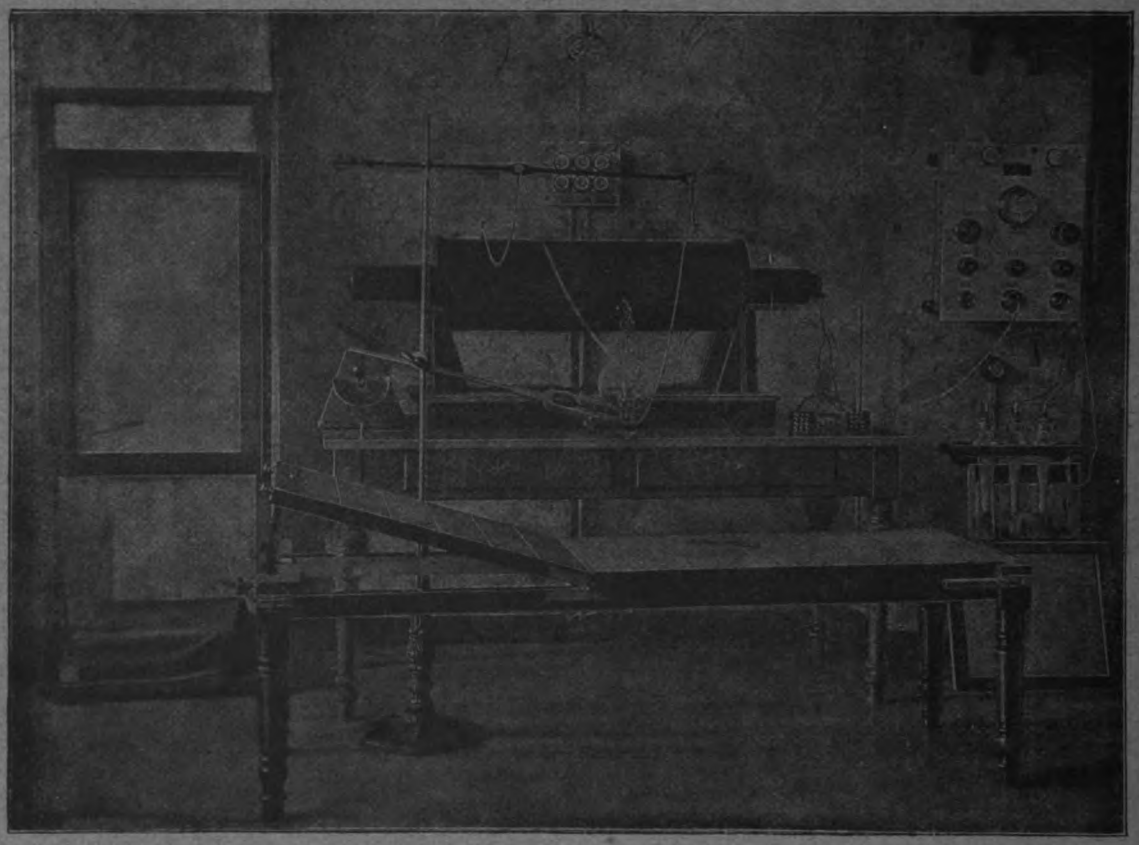
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette (Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus **meinen** Werkstätten!!),

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

8479 X

CORNELL UNIVERSITY
JAN 6 1905
LIBRARY.

Band VIII Ausgegeben am 9. Dezember **Heft 2**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1904

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Unna, P. G., Die chronische Röntgendermatitis der Radiologen (Tafel V und VI) . . . . Seite 67
Scholtz, W., Über die Indikationen der Behandlung mit Röntgenstrahlen in der Dermatologie . „ 91
Linser, P., Beitrag zur Histologie der Röntgenwirkung auf die normale menschliche Haut . „ 97
Holzknecht, G., Die Gleichmässigkeit der Röntgenreaktion . . . . . „ 100
Philipp, Die Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes . . . . . „ 114
Hahn, R., Beitrag zur Röntgentherapie . . . . . „ 120
Stegmann, R., Transportabler Schaukasten . . . . . „ 121
Levy-Dorn, M., Ein neues orthodiagraphisches Zeichenstativ . . . . . „ 123
Correspondenzen . . . . . „ 126
Bücherbesprechungen . . . . . „ 129
Vereine und Kongresse . . . . . „ 131
Journallitteratur . . . . . „ 133

Sachregister.

Alphastrahlen 133. — Alveolarpyorrhoe 129. — Ärztl. Verein Hamburg 132. — **B**arlowsche Krankheit 136. — Beck, Lehrbuch 130. — Berliner med. Ges. 131. — Bleikiste nach Levy-Dorn 133. — Bubo inguinalis 139. — **C**ancroid, Therapie 132. — Carcinom, Therapie 132. 138. 139. — Carcinomtherapie mit Radium 137. — **D**arierscbe Dermatosen 139. — **E**pithellom, Therapie 133. — **F**insenlicht 139. — Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins 132. — Frühreaktion 134. — **G**allensteine 31. — Gebärmuttergeschwülste, Therapie 134. — Ges. der Charitéärzte 132. — **H**aarausfall 139. — Hautkrankheiten, Therapie 138. 139. 140. — Hiluszeichnung 140. — Histologie, Röntgenwirkung auf die normale Haut 97. — Hochfrequenz, Therapie 138. — Hypertrichosis 133. — **I**ndikationen zur Röntgentherapie in der Dermatologie 93. — **K**abelfabrikation 137. — Karlsbader Thermen, Radioaktivität 135. — Kniegelenk, Flexion 136. — **L**eukaemie 134. — Lupus 139. — Lupus erythematodes 133. — Lupus, Therapie 132. — **M**agen, Untersuchung 133. — Metacarpus, Pseudarthrose 141. — Mumie 133. — **N**aevus 139. — Naturw.-med. Verein Strassburg 131. — Nierensteine 132. 133. — Nierensteintechnik 132. — N-Strahlen 129. 133. — **O**rthodiagraph nach Levy-Dorn 123. — Osteom 132. — **P**neumothorax 138. 140. — Polonium 133. — Pruritus 139. — Psoriasis, Therapie 138. — Pusey Caldwell, Lehrbuch 131. — **R**adium 133. 140. — Radium, Therapie 137. 138. 139. — Radium, Versuche von London 131. — Röntgenbestrahlung d. Hoden des Mannes 114. — Röntgenkongress 1905 126. — R.-Dermatitis 132. — Röntgendermatitis der Radiologen 67. — Röntgenreaktion, Gleichmässigkeit derselben 100. — Röntgenröhre für Therapie 133. Röntgensociety 133. — Röntgentherapie 120. — R.-Verbrennung 138. 139. — **S**arcom 133. — Schädelbasis 136. — Schaukasten, Negativbühne 121. — Schenkelhalsfraktur beim Kinde 135. — Schrotschuss, Auge 135. — Sensibilisierung nach Dreyer 134. — Skirrhus 133. — Skoliose, Diagnostik 140. — Société médicale des Hôpitaux de Paris 133. — Syndactylie 135. — **T**horium, Therapie 137. 139. — **U**lcerationen am Kopf 139. — Ulnarfraktur 136. — Urantherapie 139. — Ureterensteine 132. — Ureterensteine, Technik 132. — **V**er. deutscher Ärzte, Prag 132. — Vereinig. d. Sanitätsoffiziere in Altona 132. — Vorreaktion 134. — **W**irbelerkrankungen bei Tabes 135.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Ahrens 114. — Albers-Schönberg 67. 114. 116. 117. 118. 119. 132. — Allen 139. 140. — Apolant 137. — Aubertin-Bauchard 134. — **B**alzer 78. — Bähr 140. — Baermann 76. 77. 98. 115. — Barthélémy 67. 78. — Baum 139 — Beck 130. — Béclère 114. 133. — Behrend 78. — Belot 104. — Bertram 120. — Birch-Hirschfeld 131. — Blondlot 130. — Boas 124. — Bogoljuboff 117. — Bordier 129. — Brinkmann 132. — Bulkley 139. — **C**aldwell 130. 131. — de la Camp 140. — Charpentier 129. — Corlett 139. — v. Criegern 126. — Currier 139. — Curschmann, H. 140. — **D**arier 67. 73. 77. — Deau 133. — Dessauer 101. — Deutsch 134. — Dreyer 134. — **E**ckstein 132. — Exner 137. — **F**leischmann-Aschheim 137. —

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

Frank 135. — Freund 75. 76. 100. 104. — Fried 114. — Gadeau 78. — Gamlen 138. — Gardiner 133. — Gassmann 74. 76. 77. 78. 80. 98. 99. 132. — Geitel 132. — Glew 133. — Gocht 101. — Goldstein 77. 115. — Gottheil 139. — Grouven 76. — Hahn, R. 114. *120. — Halberstädter 134. — Hallopeau 78. — Harris 133. — Heineke 115. 116. — Herrmann 135. — Holzknecht *100. 101. 114. 115. 140. — Immelmann 131. 132. — Jamieson 138. — Kienböck 75. 101. 105. 106. 107. 114. 140. — Köhler, A., 134. 135. — Kothe 116. — Krone 114. — Lammers 135. — Lassar 135. — Lehndorff 136. — Levy-Dorn 119. *123. 133. — v. Leyden 136. — Lieberthal 139. — Linser 76. 77. *97. 115. — Lion 76. — Lodge 138. — Londe 67. — London 131. — Mc. Leod 137. — Miller 133. — Moritz 123. — Mouseaux 78. — Mühsam 116. 132. — Naunyn 131. — Neisser 75. 77. 97. 100. 134. — Oppenheim 75. 76. — Ottendorf 140. — Otto 137. — Oudin 67. 78. — Pels-Leusden 132. — Perthes 115. — Pesandorfer 135. — Pfahler 139. — Philipp *114. — Philipps 133. — Plimmer 137. — Price 140. — Pusey 130. 131. 139. — Radiguet 67. — Regling 136. — Reiniger, Gebbert & Schall 123. — Rieder 114. 133. — Rischer 67. — Robinsohn 136. — Salomon 78. — Schamberg 139. — Schüller 136. — v. Schumacher 135. — Seifert & Co. 123. — Seldin 117. — Schmidt 115. — Scholtz 75. 76. *91. 97. 115. — Senn 114. — Sick 67. 79. 80. 84. — Skinner 138. 139. — Sloan 138. — Spiethoff 134. — Stegmann *121. — Tappeiner 121. — Tracy 140. — Unna *67. 74. 77. 89. 90. — Varney 139. — Vezey 133. — Vulpius 140. — Walsham 138. — Williams 127. — Zuppinger 136.

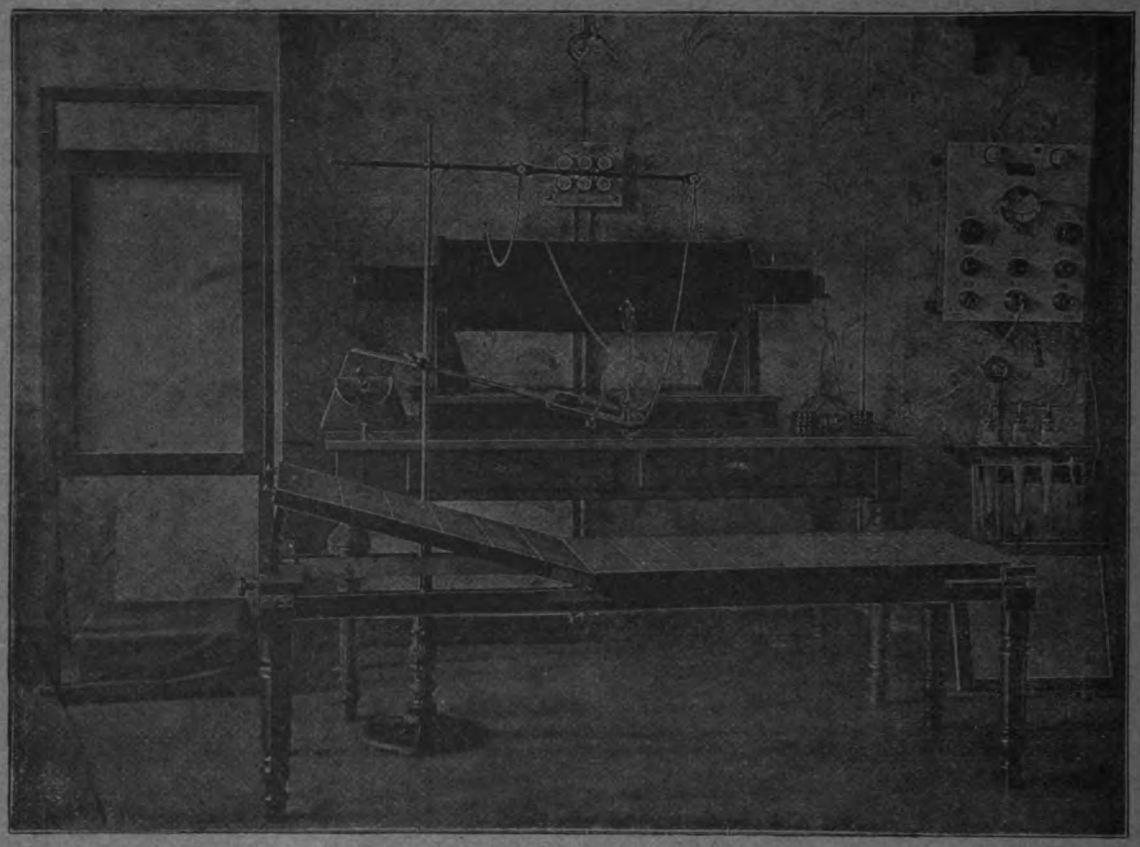
Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google



Vollständige Röntgeneinrichtung für Gleichstrom mit Funkeninduktor von 650 mm Funkenlänge und mit dreistiftigem Wehnelt-Unterbrecher.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette (Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus **meinen** Werkstätten!!),

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

84171

CORNELL UNIVERSITY
MAR 4 1905
LIBRARY

Band VIII Ausgegeben am 14. Februar **Heft 3**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg.

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1905

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Rieder, H., Beiträge zur Topographie des Magendarmkanales beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung (Tafel VII, VIII, IX, X und XI . . . . . Seite 141
Holzknecht, G., und Robinsohn, I., Das Trochoskop, ein radiologischer Universaltisch . „ 172
Robinsohn, I., Zur Vereinfachung der Blendentechnik. Die Winkelblende . . . . . „ 183
Holzknecht, G., Über die Tiefenverteilung der Strahlenwirkung . . . . . „ 191
Wulff, P., Verwendbarkeit der X-Strahlen für die Diagnose der Blasendifformitäten . . . „ 193
Walter, B., Der Wechselstrom und seine Anwendung im Röntgenbetriebe II. (Praktisches) „ 194
Krause, P., Zur Röntgenbehandlung von Bluterkrankungen . . . . . „ 209
Correspondenzen . . . . . „ 236
Bücherbesprechungen . . . . . „ 236

Sachregister.

Anaemie perniciöse 209. — Anaemia splenica 209. — **B**lasendifformitäten, Diagnostik 193. — Bluterkrankungen, Therapie 209. — **E**lektricitätslehre 236. — **F**remdkörperoperationen 178. — **L**eukämie 209. — Lymphomatose 209. — **M**agendarmkanal, Topographie. Verdauung 240. — **P**olycythaemie 209. — Pseudoleukämie 209. — **R**adium 236. — Röntgenbestrahlung d. Hoden d. Mannes 236. — **T**iefenverteilung der Strahlenwirkung 191. — Trochoskop 172. — **U**ntersuchungstisch nach Holzknecht 172. — **W**echselstrom im Röntgenbetriebe 194. — Winkelblende 183.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Ahrens 210. 211. 229. 234. — Albers-Schönberg 176. 183. 184. 185. 190. 191. 193. 212. — v. Angerer 151. — Aubertin-Banchard 213. 229. 234. — **B**althazard 156. — Baermann 230. 234. — Barthélemy 233. — Béclère 186. — Birch-Hirschfeld 232. — Boulad 217. — Bozzolo 214. 224. 225. 227. 230 231. 234. — Braune 143. 144. 145. — Brown 213. 234. — Bryant 210. 231. 234. — **C**ahen 214. 234. — de la Camp 236. — Cannon 156. — Cohan 153. — Capps 225. 234. — Colombo 234. — **C**owl 175. — Crane-Brangor 210. 231. 234. — Curschmann 152. 153. — **D**arier 233. — Dessauer 183. — Dinkler 227. 230. 234. — Donath 183. 184. 185. — Doyen 144. — Dubois-Reymond 145. — **E**isenlohr 229. — Engel 154. **F**inch 234. — Fittig 227. 231. 234. — Freund 233. — Fried 214. 234. — Fröhlich 229. — **G**érard 143. 153. — Glénard 147. 149. — Gocht 183. — Grätz 199. 200. — Grawitz 215. 229 233. 234. — Grünfeld 178. 186. — Guerra 215. 227. 230. 234. — Guillot 224. — Guttmann 236. — **H**eineke 211. 212. 213. 217. 229. 233. 234. — Henke 142. 150. — Henle 144. — Heuk 229. — His 143. 145. 147. 148. — Hoffmann 150. — Hoffmann, Aug. 218. 228. 235. — Holzknecht *172. 175. 178. 183. 185. 186. *191. — Huschke 148. 150. — Hynek 235. — Hyrtl 144. — **J**acksch 229. — Joachim 216 228. 230. 232. 233. 235. — **K**ienböck 175. 185. — Kleinschmidt 218. 235. — Koch, F. J 203. 204. 205. 206. — Koch u. Sterzel 203. — Koracs 229. — Kramer 241. — Kraus 156. 160. 229. — Krause, Paul *209. 218. 223. 225. 227. 229. 230. 231. 235. — Krone 223. 235. — Kurpjuweit 216. 228. 230. 232. 233. 235. — Kussmaul 148. — **L**aubry 235. — Leick 223. 235. — Lépine 217. — v. Leube 157. — Levy, M. 145. — Levy-Dorn 226. 235. 236. — Lindemann, E., 144. — Linser 230. 235. — London 213. — v. Luschka 143. 144. 147 148. 150. — **M**all 143. 149. — Martius 147. — Meinert 147. 148. — v. Mering 156. 157. 158. — Merkel 148. — Milchner 212. 231. 233. 235. — Mohila 189. — Moritz 156. 157. 158. — Mosse 212. 231. 233. 235. —

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

Müller 229. — Müller, C. H. F. 209. — Nostitz & Koch 203. — Nothnagel 155. — Oudin 233. — Pawlow 155. — Pentzoldt 157. — Perthes 178. 191. 232. — Philipp 236. — Pick 141. — Quincke 229. — Rember 147. — Rhode 223. 235. — Rieder *141. — Robinsohn *172. *183. 185. — Rosenfeld 145. 146. — Rosenthal 235. — Roux 156. — Schaper 213. 235. — Schenk 228. 235. — Schiefferdecker 151. — Schmid 230. — Schuck 223. — Schüle 155. 157. — Schultze (Bonn) 224. 235. — Schürmayer 176. — Schweinburg 224. 235. — Seifert & Co. 203. 208. — Senn 209. 210. 217. 225. 233. 235. — Sennor 224. — Sernoff 143. — Sjögren 175. — Smith 225. 235. — Soetbeer 224. 235. — Spielmann 224. — Stegmann 155. — Steinwand 226. 235. — Stintzing 229. — Stone 224. 235. — Unverricht 225. 235. — Vaquez 235. — Walter 183. 185. *194. — Weber 235. — Wegele, C. 144. — Wiesner 188. — Wulff, P. *193. — Ziegler 222. 229. — Ziegler, J. H. 236.

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

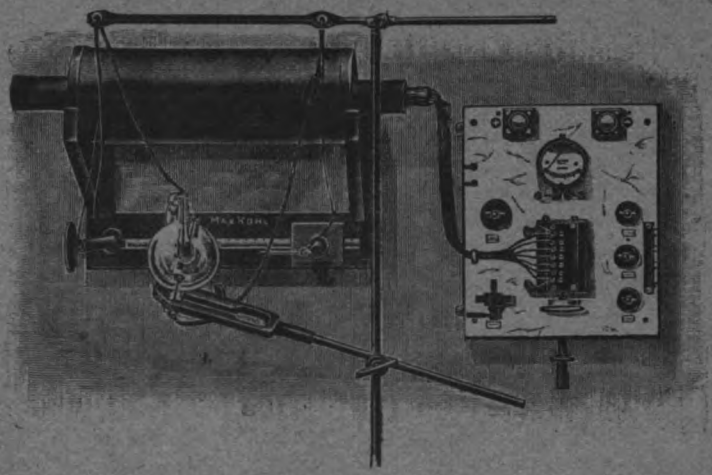
Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Alle Neuheiten auf dem Gebiete der Röntgen-Technik.



Röntgen-Instrumentarium

mit Pachytrop-Schaltung, um die Selbstinduktion der Primärspule nach Dr. Walter in 4 oder 6 Stufen vom Schaltbrett aus regulieren zu können. Gleichzeitig ist die Einrichtung geeignet, die Stiftlänge am Wehnelt-Unterbrecher von der Schalttafel aus beliebig zu verändern.

Apparate für Autokonduktion, d'Arsonvalisation des menschlichen Körpers etc.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

5479X

Band VIII Ausgegeben am 5. April **Heft 4**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1905

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Siebs, E., Beitrag zur Lehre der Schenkelhalsbrüche jugendlicher und kindlicher Personen und ihrer Beziehungen zur Coxa vara (Tafel XII und XIII) . . . . . Seite 237
Holth, S., Zur Röntgenlokalisation okularer Fremdkörper (Tafel XIV, Fig. 1—3) . . . . „ 249
Wertheim Salomonson, Kleine und grosse Induktorien . . . . . „ 254
Schmidt, H. E., Erfahrungen mit einem neuen Radiometer von Sabouraud und Noiré . . „ 260
Sjögren, T., Über Röntgenbehandlung von Sarkom . . . . . „ 263
Haffner, S., Die Vermeidung störender Weichteilschatten bei Röntgenaufnahmen, insbesondere des Beckens . . . . . „ 267
Riedl, H., Zwei Fälle von angeborener Defektbildung des Oberschenkels (Tafel XIV, Fig. 4 und 5) . . . . . „ 268
Koch, F. J. u. Sterzel, K. A., Über „schliessungslichtfreie" Röntgenröhren . . . . . „ 271
Levy-Dorn, M., Ein universeller Blenden- und Schutzapparat für das Röntgenverfahren . „ 275
Bücherbesprechungen . . . . . „ 280
Vereine und Kongresse . . . . . „ 282
Journallitteratur . . . . . „ 286

Sachregister.

Alopecia areata, Therapie 283. — Aneurysma 285. — Aneurysma der Art. pulmonalis 290. — Ärztl. Verein Wiesbaden 282. — **B**andkompressorium 286. — Basedow 285. — Bauchtumor 285. — Berliner mediz. Gesellschaft 283. — Blenden-Schutzapparat nach Levy-Dorn 275. — **C**ancroid, Therapie 288. — Carcinomtherapie 292. 295. — Coxa vara 237. — **D**ermatitis 285. — Dermatologenkongress, V. internationaler 283. — **E**lectricité Médicale, Guilleminot 282 — Ellenbogenresektion 282. — Eosinlichtbehandlung 288. — Exostosen, kartilag. 282. — **F**arbentransformationstherapie 288. — Fremdkörper im Auge, Lokalisation 249. — **G**allenstein 282. — Gelenkentzündungen im Säuglingsalter 293. — K. K. Gesellschaft der Ärzte in Wien 283. — Gesellschaft für innere Medizin u. Kinderheilkunde, Wien 284. — Glykolyse 295. — **H**alsorgane, Bewegung derselben 293. — **I**nduktoren, grosse 254. — Induktoren, kleine 254. — Innere Medizin 289. — Innere Medizin, Diagnostik 296. — **K**aries, Zeigefinger 283. — Knochenbrüche, Therapie 287. — Kompressionsblende 292. 295. — Krankenkassen 283. — **L**eukämie, Therapie 289. — Light energy Cleaves 282. — Lungentuberkulose, Diagnostik 294. — Lupus 282. — Luxation im Chopartschen Gelenk 290. — Luxation der Sesambeine, Fuss 293. — **M**agen 282. — Mammacarcinom 282. — Mediz. Gesellschaft Magdeburg 282. — Menstruation, physiol. Wirkung 284. — Myelom 292. — Mykosis fungoides 285. 295. — Myositis ossificans 282. — **N**ervus ulnaris, Drucklähmung 285. — Nierensteine 295. — Nürnberger med. Ges. 283. — **O**berschenkel, Defekt 268. — Orthopädie 293. — Os Vesalianum 288. — Osteopathie 284. — Ozaena, Therapie 293. — **P**hotodynamische Substanzen, Therapie 286. — **R**adioaktivität, Therapie 294. — Radiometer nach Sabouraud u. Noiré 260. — Radium u. Lecithin 292. — Radium u. Nervensystem 290. — Radium, Wirkung auf embryonale Entwicklungsvorgänge 287. — Radiumtherapie 285. 287. 291. — Radiusluxation 282. — Rhinosclerom 284. — Röntgenologie ein Spezialfach 291. — Röntgenröhre, schliessungslichtfrei, nach Koch u. Sterzel 271. — Röntgenstrahlen u. Sachverständiger 288. — Röntgentherapie bei Sarcom 263. — **S**arcomtherapie 263. — Schädelbasis, Schüller 280. — Schenkelhalsbrüche 237. — Schutz gegen Bestrahlungen 291. — Sesambein im Gastrocnemius 288. — Spontanfraktur, Femurhals 282. — Stereoskopie 292. — Sykosis 285. — **T**herapie 282. 283. 296. — Therapie, Epitheliom 283. — Therapie, Sensibilisation 286. — Therapie, Technik derselben 292. — Thymusausschaltung 286. — **V**erein deutscher Ärzte in Prag 285. — **W**achstumsstörungen nach Polyarthritis 284. — Wechselstromanlagen 287. — Weichteilschatten bei Beckenaufnahmen 267. — Wirbelsäulenfraktur 282.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg 277. 292. 295. — Albert 247. 249. — Arnsperger 289. — Asaki 288. — Basch 286. — Becker 292. — Benedikt 293. — v. Bergmann 283. — Bertelsmann 243. — Blumenfeld 282. — Boulud 295. — Branth 295. — Brenner 268. — de la Camp 289. — Carrier 295. — Chrysospathes 264. Cleaves 282. — Costa 296. — Cowl 252. 286. — Cramer 289. — Dessauer 254. 287. — Drault 261. — Drehmann 293. — Dreyer 286. — Eckstein 285. — Ehrhardt 262. — Eijkman 293. — Fischl 286. Fittig 284. — Fleming 255. — Forchhammer 286. — Fraenkel (Berlin) 289. — Freund 282. 284. — Görl 283. — Guilleminot 282. — Haedke 248. 249. — Haffner *267. — Heineke 286. — Herxheimer 292. — Heyerdahl 251. 252. 253. — Hirschel 287. — Hirschmann 262. — Hochsinger 285. — Hoffa 237. 249. — Hofmeister 239. 249. — Holth *249. — Holzknecht 260. 280. 285. 289. 291. — Immelmann 288. — v. Jaksch 285. — Jellineck 285. — Jency 290. — Joachimsthal 237. 247. 249. 268. 269. 270. — Kapp 255. — Kienböck 260. 285. 291. — Kitaj 285. — Klingelfuss 258. — Klingelhöfer 252. — Koch *271. — Kocher 237. 238. 248. 249. — Max Kohl 254 256. — Köhler 262. 282. — Kothl 286. — Kraus 290. — Kredel 237. 247. 249. — Krogius 263. 264. 267. — Kromayer 383. — Lauenstein 238. 249. 267. — Lehmann 252. — Leopold 293. — Lépine 295. — Leredde 283. — Lesser 260. 283. — Levy-Dorn *275. 288. — Liermann 287. — Lugenbühl 282. — Mac Hardy 252. — Mackenzie Davidson 252. — Manz 249. — Montgommery 295. — Neurath 284. 285. — Nobl 285. — Noiré 260. 261. — Obersteiner 290. — Pels-Leusden 237. 249. — Penzoldt 289. — Perlmann 293. — Pide 288. — Plehn 290. — Polland 291. — Rammstedt 237. 241. 249. — Renzi 284. — Riedl *268. — Rodde 275. — Rosenfeld 290. — Rosenthal 254. — Sabouraud 260 261. — Salus 286. — Schaper 287. — Schelle 292. — Schellenberg 294. — Scherer 294. — Schild 282. — Scholz 285. — Schlesinger 283. — Schmidt, H. E. *260. — Schüller (Berlin) 292. — Schüller (Wien) 280. — Schwarz 275. 287. — Senator 290. — Siebs *237. — Siemens & Halske 275. — Simmonds 248. — Sjögren *263. — Smith 295. — Spieler 284. — Sprengel 237. 239. 240. 249. — Stegmann 291. — Stein 282. — Sterzel *271. — Stieda 237. 249. — Sudeck 237. 249. — Tommasina 294. — Wagner 237. 249. — Walter 258 — Webster Fox 252. — Weinberger 284. — Weiss 252. — Werner 284. 287. 292. — Wertheim Salomonson *254. — Wiesinger 237. — Winternitz 285. — Wolff 288.

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

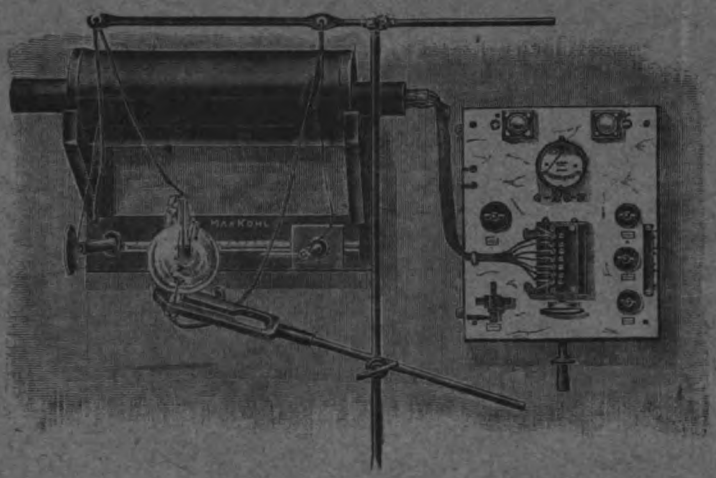
Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Alle Neuheiten auf dem Gebiete der Röntgen-Technik.



Röntgen-Instrumentarium

mit Pachytrop-Schaltung, um die Selbstinduktion der Primärspule nach Dr. Walter in 4 oder 6 Stufen vom Schaltbrett aus regulieren zu können. Gleichzeitig ist die Einrichtung geeignet, die Stiftlänge am Wehnelt-Unterbrecher von der Schaltfafel aus beliebig zu verändern.

Apparate für Autokonduktion, d'Arsonvalisation des menschlichen Körpers etc.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette (Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus **meinen** Werkstätten!!),

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Schutzanzüge gegen Röntgenstrahlenwirkung D. R. G. M. bestehend aus Schutzschürze, Haube, Brille und Handschuhen. Alle Teile werden auch einzeln abgegeben.

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid. chemisch rein, **von überraschender Wirkung:** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Band VIII Ausgegeben am 30. April Heft 5

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

CORNELL UNIVERSITY
MAY 24 1905
LIBRARY.

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Zur Feier des

Röntgenkongresses in Berlin

30. April bis 3. Mai 1905.

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1905

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Walter, B., Über das Röntgensche Absorptionsgesetz und seine Erklärung . . . . . Seite 297
Rieder, H., Zur Technik der Röntgenstrahlen-Therapie . . . . . „ 303
Cowl, W., Über ein gangbares Verfahren zur Messung der diagraphischen Kraft der Röntgenstrahlen . . . . . „ 308
Beck, C., Über die Metakarpalfissur, einen bis dato nicht beschriebenen Typus der Verletzuug der Mittelhandknochen . . . . . „ 311
Hahn, R., Hat die Röntgentherapie gehalten, was sie versprochen? . . . . . „ 313
de la Camp, Was lehrt uns die radiologische Untersuchung über die Lösungsvorgänge bei der croupösen Pneumonie? . . . . . „ 323
Immelmann, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Orthopädie . . . . . „ 331
Levy-Dorn, M., Zu den röntgologischen Untersuchungsmethoden in der inneren Medizin . „ 335
Holzknecht, G., Ein radioskopisches Operationstischchen zum Anschluss an den chirurgischen Operationstisch . . . . . „ 344
Robinsohn, J., Zur Technik der Fixation des Objektes bei radiologischen Aufnahmen. Die Schlitzbinde . . . . . „ 347
Grashey, R., Technisches zur Albers-Schönbergschen Kompressionsblende . . . . . „ 356
Albers-Schönberg, Das im März 1905 eröffnete neue Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg-Hamburg . . . . . „ 359
Köhler A. u. Herxheimer, G., Zur Röntgenstrahlentherapie des Carcinoms . . . . . „ 367
Hoffmann, Aug., Die Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen . . . . . „ 376
Krause, P., Zur Röntgenbehandlung der Leukämie und Pseudoleukämie . . . . . „ 388

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Fabrik elektrischer Apparate

Dr. Max Levy, Berlin N.,

Müllerstrasse 30, „Elektrohof".

Die Ausstellung der Firma während des „Röntgen-Kongresses, Berlin"
30. April bis 13. Mai wird an ***Neuheiten*** *umfassen:*

Neuheit! Frictions-Unterbrecher Neuheit!

Neuestes Unterbrechersystem mit minimalem Quecksilberverbrauch ohne Pumpe und Düsen

(D. R. P. a., D. R. G. M.)

Röntgen-Einrichtungen für Wechselstrom und Gleichstrom ohne Unterbrecher (D. R. P. a., D. R. G. M.)

Wechselstrom-Funkentransformatoren.

Röhrenblenden für Uterusbehandlung nach Dr. Albers-Schönberg.

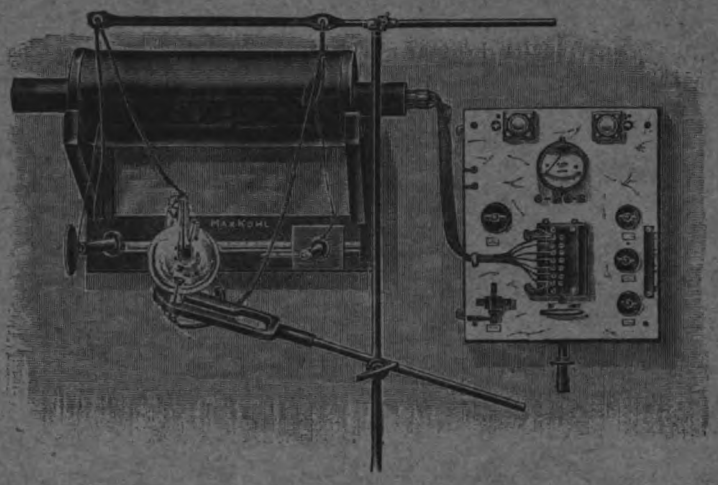
Röntgen-Schutzapparate (Schutzschürze, Schutzmütze, Bartschutz, Schutzwand etc.).

Röntgen-Röhren mit unterdrücktem Schliessungsstrom.

Kassetten mit Kontrollmarke. — Tragbare Dunkelkammer. — Hochspannungs-Strommesser.

Digitized by Google

Alle Neuheiten auf dem Gebiete der Röntgen-Technik.



Röntgen-Instrumentarium

mit Pachytrop-Schaltung, um die Selbstinduktion der Primärspule nach Dr. Walter in 4 oder 6 Stufen vom Schaltbrett aus regulieren zu können. Gleichzeitig ist die Einrichtung geeignet, die Stiftlänge am Wehnelt-Unterbrecher von der Schalttafel aus beliebig zu verändern.

Apparate für Autokonduktion, d'Arsonvalisation des menschlichen Körpers etc.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Schalt- und Reguliertische mit eingebautem Wehnelt-Unterbrecher,

Schalttafeln zum Gebrauch von Unterbrechern mit mehreren Kontaktstiften, sowie auch für rotierende Unterbrecher,

Röntgeneinrichtungen für Garnison- und Feldlazarette **(Die Röntgen-Einrichtungen aller sächsischen und sehr vieler preussischer Lazarette stammen aus meinen Werkstätten!!),**

Alle Apparate und Einrichtungen für das Lichtheilverfahren,

Neu! Leuchtschirme u. Schutzbrillen mit Bleischutzglas gegen den schädlichen Einfluss der Röntgenstrahlen,

Schutzanzüge gegen Röntgenstrahlenwirkung D. R. G. M. bestehend aus Schutzschürze, Haube, Brille und Handschuhen. Alle Teile werden auch einzeln abgegeben.

Anschluss-Apparate für alle vorkommende Zwecke,

Härteskalen zur Wertbestimmung der Röhrenhärten, **Chromoradiometer** zur Dosierung der bei Lupusbestrahlung anzuwendenden Expositions-Zeiten,

Radiumbromid, chemisch rein, **von überraschender Wirkung;** in Kapseln eingeschlossen; Preis auf Anfrage,

Influenzmaschinen für ärztliche Zwecke etc. liefert in höchster Vollkommenheit zu mässigen Preisen

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Speziallisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! *Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!*

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

8479
Rönt. Lit.

CORNELL UNIVERSITY
JUL 3 1905
LIBRARY

Band VIII Ausgegeben am 15. Juni **Heft 6**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann** in Halle, Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann** in Leipzig, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deycke** in Constantinopel, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Prof. Dr. **Henschen** in Upsala, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffa** in Berlin, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **Krause** in Berlin, Oberarzt Dr. **Kümmell** in Hamburg, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Lenhartz** in Hamburg, Prof. Dr. **Lennander** in Upsala, Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalarzt Dr. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Oberarzt Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Hannover, Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg u. Dr. **Walter** in Hamburg

herausgegeben von

Dr. med. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1905

Digitized by Google

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser Wilhelmstrasse 82 I in jährlichen Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Einheitliche Nomenklatur für die Röntgenologie . . . . . Seite 413
Gelinsky, Das frei artikulierende Os Vesalianum tarsi duplex im Röntgenbild (Tafel XVI, Fig. 1—6) . . . . . „ 443
Sonnenberg, W., Beiträge zur Kenntnis der Ostitis deformans (Tafel XV, Fig. 1—6) . . . „ 420
Neurath, R., Sekundäre Wachstumsstörungen nach chronischem Gelenksrheumatismus im Kindesalter (Tafel XV, Fig. 7 u. 8, XVI, Fig. 7) . . . . . „ 425
Berger, W., Das „System" Dessauer . . . . . „ 432
Walter, B., Einige Versuche mit einem Dessauer-Induktor . . . . . „ 440
Albers-Schönberg, Der Röhrenverbrauch bei Benutzung kleiner und grosser Induktoren . „ 441
Correspondenzen . . . . . „ 442
Bücherbesprechung . . . . . „ 446
Vereine und Kongresse . . . . . „ 447
Journallitteratur . . . . . „ 449
Titel und Inhalt zu Band VIII.

Sachregister.

Arztl. Verein Hamburg 448. — **B**erliner med. Ges. 448. — Blut. Wirkung auf dasselbe 451. — **C**ancroid der Nase 448. — Carcinoma mammae 456. — Carcinomtherapie (Radium) 454. — **D**ermatologie 455. — Dosierung der R.-Strahlen 451. — Drüsen. Wirkung auf dieselben 450. — **E**iweissabbau u. Radium 454. — Epilepsietherapie 457. — **F**raktur (Splitter) Oberschenkel 456. — Freie Vereinigung der Chirurg. Berlins 449. — Fremdkörper, okulare Lokalisation 442. — Funkenlänge, äquivalente 456. — **G**elenkrheumatismus im Kindesalter 425. — Ges. für innere Mediz. u. Kinderheilkunde Wien 449. — **H**andverletzungen 449. — **I**mitation, chemische, der Strahlenwirkung 452. — Induktoren grosse u. kleine 441. — **K**athodenstrahlen 456. — Kathodenstrahlen, physikal. Grundlagen 458. — **L**ecithin 448. — Les Rayons de Roentgen (Loison) 446. — Leukämie 448. 449. 450. 451. 452. — Lichtwirkung bactericide 450. — **M**agenuntersuchungen 455. — Mammacarcinom 448. — **N**omenklatur der Röntgenologie 413. — **O**stitis deformans 420. — Os Vesalianum tarsi 413. — **P**latino-Cyanüre, Wirkung d. R.-Str. auf dieselben 455. — Pseudoleukämie 449. — Psoriasis 449. — **R**adium 449. — Radium s. Soolquellen 451. — Radiumtherapie 457. — Rhein.-westf. Ges. für innere Med.- u. Nervenheilkunde 449. — Röhrenverbrauch bei kleinen und grossen Induktoren 441. — Röntgengesellschaft, deutsche 448. — Röntgenkongress 1905 447. — Röntgentherapie 453. — **S**arcom d. Haut 457. — Sarcom, Schädel 457. — „System" Dessauer 433. 440. 441. — **T**herapie 457. — Therapie, Sarcom 457. — **V**erein Freiburger Ärzte 449. — Verein für wissensch. Heilkunde Königsberg 448. — **W**achstumsstörungen 425. — Wechselstrombetrieb 443. 446. — Wirbelfrakturen 449.

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Albers-Schönberg *441. 448. 450. 453. — d'Arsonval 433. — Aschoff 451. — **B**artholinus 414. — Bauhm 413. — Baur 431. — Beck 457. — Belot 457. — Bergell 454. — Berger *432. — v. Bergmann 447. — Blaschko 454. — Blauel 454. — Boas, Hans 441. — Bordier 455. — Bowdich 429. 431. — Braunstein 454. — Buschke 450. — **C**harcot 431. — Cowl 447. 448. — Croce 449. — **D**elkeskamp 451. — Deroche 431. — Dessauer 432 u. ff. 451. — Diemerbroeck 414. — **E**berlein 447. 448. — Eisenreich 450. — Ellinger 448. — Elster 451. — Exner 454. — **F**eldmann 425. 431. — Fournier 428. 431. — **G**alimard 455. — Geitel 451. — Gelinsky *413. — Gerber 449. — Gocht 448. — Goldscheider 452. — Grashey 448. — Grawitz 452. — Grisson & Co. 445. — Gruber 414. 415. 418. 419. — **H**ahn (Hbg.) 453. — Halberstädter 450. — v. Haller 414. 418. — Haret 456. — Haushalter 428. 431. — Heinecke 452. — Helber 451. — Hildebrandt 451. 454. — Hochsinger 428. 431. — Hoffa 431. — Hoffmann 449. 455. — Holland 456. — Holth 442. — Holzknecht *443. 449. — Hoppe-Seyler 428. 430. 431. — **I**mmelmann 447. 448.

(Fortsetzung des Inhaltes auf Seite 3 des Umschlages.)

Digitized by Google

449. — Johannessen 430. 431. — Kienböck 425. 426. 427. 428. 430. 431. — Klingmüller 450. 454. — Koch, F. J. *443. 446. — Koch & Sterzel 446. — Köhler (Wiesbaden) 448. 451. — Koll 449. — Koplik 428. 432. — Krebl 452. — Kulmus 414. — Lachmansky 428. 432. — Lassar 448. — Lenzmann 449. 453. — Leonard 457. 458. — v. Leube 452. — Lichtheim 448. 452. — Lieber 457. — Liebermeister 449. — Linser 451. — Loison 446. — Lommel 452. — Mauders 457. — Mayer 453. — v. Mering 452. — Meyer 450. 453. — Moncorov 428. 432. — Müller 413. — Neurath *425. — Nobl 449. — v. Noorden 453. — Olinto 428. 432. — Paget 431. — Pappenheim 453. — Perthes 420. 423. 454. — Pfützner 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. — Quetelet 429. 432. — Quincke 452. — Raymond 431. — v. Recklinghausen 423. — Reiner 428. 430. 432. — Reiniger, Gebbert & Schall 433. 440. — Rieder, H. 448. — Riesenfeld 449. — Robinsohn 443. — Röntgen 447. — Schede 424. — Schein 455. — Schiefer 451. — Schleip 451. — Schmid-Monnard 429. 432. — Schmidt 450. — Scholtz 448. — Schuchardt 431. 432. — Schüller 443. — Schütze 453. — Schwieden 424. — Rich. Seifert & Co. 440. 445. 446. — Sick 427. — Skinner 446. — Sommer 455. — Sonnenberg *420. — Spitzy 428. 430. 432. — Spronk 415. 419. — Sterzel 443. 445. — Stilling 423. — Stursberg 449. — v. Strümpell 453. — Turchini 456. — Vallat 431. — Vesalius 413. 414. 418. — Villard 446. 455. 456. — Vulpian 431. — Waite 457. — Walter 435. 436. 437. *440. 443. 445. *446. 448. — Wendel 451. — Werner 448. 452. 454. — Wichmann 454. — Wilms 427. — Winkler 450. — Wollenberg 422. — Wood 457. — Zeising 429. 432.

Alle Sendungen sind an die Redaktion, Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung, Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

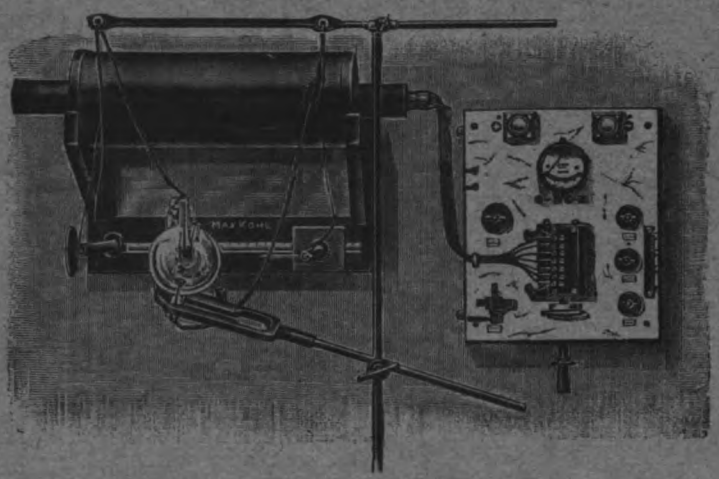
Für die Tafeln bitten wir nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Alle Neuheiten auf dem Gebiete der Röntgen-Technik.



Röntgen-Instrumentarium

mit Pachytrop-Schaltung, um die Selbstinduktion der Primärspule nach Dr. Walter in 4 oder 6 Stufen vom Schaltbrett aus regulieren zu können. Gleichzeitig ist die Einrichtung geeignet, die Stiftlänge am Wehnelt-Unterbrecher von der Schalttafel aus beliebig zu verändern.

Apparate für Autokonduktion, d'Arsonvalisation des menschlichen Körpers etc.

Funkeninduktoren für Gleichstrom

mit veränderlicher Selbstinduktion für jede Spannung bis 250 Volt,

Röntgen-Blende für Stereoskop-Aufnahmen D. R. G. M.

Weckeruhr mit autom. Stromausschalter, zur Vermeidung zu langer Röntgen-Bestrahlungen D. R. G. M.

Trichterblende für Röntgenstrahlen D. R. G. M.

Schutz-Handschuhe
Schutz-Anzüge } zur Vermeidung von Verbrennungen durch Röntgenstrahlen D. R. G. M.

Schieferleiste zur Unterdrückung des Schliessungsfunken D. R. G. M.

Härteskala zur Dosierung des Röntgenröhren-Vakuums D. R. G. M.

Transportable Röntgeneinrichtungen D. R. G. M.

Kontakttrommel-Unterbrecher D. R. G. M.

u. v. a. m. liefert in erstklassiger Qualität zu mässigen Preisen.

Max Kohl, Chemnitz (Sachsen).

Spezialisten mit Kostenanschlägen, Gebrauchsanweisungen, Referenzen etc. werden an Interessenten gratis und franko verschickt!

Notiz! Käufer von Röntgen-Instrumentarien werden auf Wunsch mit dem Gebrauch der Apparate in meinem modern eingerichteten Röntgen-Laboratorium unentgeltlich vertraut gemacht!

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google